Heft 21. Dezember 1921.

Mitteilungen
aus der
Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Heft 21.

IMP. BUR.
13 MAR. 1922
ENTOM.

Bericht

über die

Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1920.

Sechzehnter Jahresbericht,
erstattet vom Direktor, Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Appel.

Mit 60 Abbildungen im Text.

Berlin
Verlagsbuchhandlung Paul Parey * Verlagsbuchhandlung Julius Springer
1921.

Mitteilungen aus der Biol. Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft.

Heft 1. **Die Kaiserl. Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem.** Von Dr. Rud. Aderhold, Geheimer Regierungsrat, Direktor der Anstalt. Mit 10 Textabbild. **Einzelpreis 2 ℳ, 50 Stück 80 ℳ, 100 Stück 120 ℳ.**

Heft 2. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1905.** 1. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Dr. Aderhold. **Einzelpreis 3 ℳ, 50 Stück 120 ℳ, 100 Stück 180 ℳ.**

Heft 3. **Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Flugbrandarten des Getreides und Ein neuer Apparat zur einfachen Durchführung der Heißwasserbehandlung des Saatgutes.** Von Reg.-Rat Dr. Otto Appel und Dr. Gustav Gaßner. Mit 8 Textabbildungen. **Vergriffen!**

Heft 4. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1906.** 2. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Dr. Aderhold. Mit 14 Textabbild. **Einzelpreis 7 ℳ, 50 Stück 280 ℳ, 100 Stück 420 ℳ.**

Heft 5. **Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Kartoffelkrankheiten und ihrer Bekämpfung.** Von Reg.-Rat Dr. Otto Appel und Dr. Wilh. Kreitz. Mit 18 Textabbild. **Einzelpreis 2,50 ℳ, 50 Stück 100 ℳ, 100 Stück 150 ℳ.**

Heft 6. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1907.** 3. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Prof. Dr. Behrens. Mit 4 Textabbild. **Vergriffen!**

Heft 7. **Über die unter dem Namen „Faulbrut" bekannten seuchenhaften Bruterkrankungen der Honigbiene.** Von Reg.-Rat Dr. Alb. Maaßen. Mit 4 Tafeln. 2. Aufl. **Einzelpreis 5 ℳ, 50 Stück 200 ℳ, 100 Stück 300 ℳ.**

Heft 8. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1908.** 4. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Prof. Dr. Behrens. Mit 5 Textabbild. **Vergriffen!**

Heft 9. **Die wirtschaftliche Bedeutung der Vogelwelt als Grundlage des Vogelschutzes.** Von Reg.-Rat Prof. Dr. G. Rörig. Mit 13 Textabbild. **Einzelpreis 3,75 ℳ, 50 Stück 150 ℳ, 100 Stück 225 ℳ.**

Heft 10. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1909.** 5. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Prof. Dr. Behrens. **Vergriffen!**

Heft 11. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1910.** 6. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 2 Textabbild. **Einzelpreis 5 ℳ, 50 Stück 200 ℳ, 100 Stück 300 ℳ.**

Heft 12. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1911.** 7. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 8 Textabbild. **Einzelpreis 5 ℳ, 50 Stück 200 ℳ, 100 Stück 300 ℳ.**

Heft 13. **Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks.** Von Dr. L. Peters und Dr. M. Schwartz. Mit 92 Textabbild. **Einzelpreis 10 ℳ, 50 Stück 400 ℳ, 100 Stück 600 ℳ.**

Heft 14. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1912.** 8. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 7 Textabbild. **Einzelpreis 5 ℳ, 50 Stück 200 ℳ, 100 Stück 300 ℳ.**

Heft 15. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1913.** 9. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit einer farbigen Tafel und 5 Textabbild. **Einzelpreis 3,75 ℳ, 50 Stück 150 ℳ, 100 Stück 225 ℳ.**

Heft 16. **Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1914 und 1915.** 10. und 11. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 7 Textabbild. **Einzelpreis 5 ℳ, 50 Stück 200 ℳ, 100 Stück 300 ℳ.**

Heft 17. **Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1916, 1917 und 1918.** 12., 13. und 14. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 2 Textabbild. **Einzelpreis 5,25 ℳ, 50 Stück 210 ℳ, 100 Stück 315 ℳ.**

Heft 18. **Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1919.** 15. Jahresbericht, erstattet von Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Appel. Mit 24 Abbild. im Text u. 2 Karten. **Einzelpreis 26,40 ℳ.**

Heft 19. **Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Jahre 1919.** Von Reg.-Rat Dr. E. Riehm. **Einzelpreis 7,70 ℳ.**

Bericht

über die

Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1920.

Sechszehnter Jahresbericht,

erstattet vom Direktor, Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Appel.

Mit 60 Abbildungen im Text.

Berlin.

Verlagsbuchhandlung Paul Parey. * Verlagsbuchhandlung Julius Springer.

1921

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/mitteilungen-biologischen-bundesanstalt_1921-12_21

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Dem Andenken des Geh. Regierungsrates Dr. J. Moritz 7
1. Zur Geschichte der Anstalt 10
2. Tätigkeitsberichte der Laboratorien:

I. Wirtschaftliche Abteilung.

A) Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz 17
Baunacke, Untersuchungen zur Bekämpfung der Rübenmüdigkeit 22
Pape, Beobachtungen und Untersuchungen an Busch- und Stangenbohnen:
1. Beobachtungen über den Brennflecken-, Rost- und Grauschimmelbefall verschiedener Bohnensorten im Jahre 1920 28
2. Prüfung einiger Beizmittel 28
—, Eine Gloeosporiumkrankheit des Walnußbaumes 32
—, Befall lagernder Maiskolben durch Botrytis cinerea Pers. 34
—, Pilzliche Schädlinge der Sojabohne 36

B) Laboratorium für Getreide- und Futterpflanzen 42
Riehm, über die Helminthosporien der Gerste:
1. Das Auftreten der Streifenkrankheit und Blattfleckenkrankheit der Gerste im Jahre 1920 43
2. Versuche zur Bekämpfung der Streifenkrankheit 44
—, über die Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben . . . 45
—, über die Beziehung zwischen dem Brandsporengehalt von Saatweizen und dem Brandbefall auf dem Felde 49

C) Laboratorium für Kartoffelbau 50
Schlumberger, Zur Biologie der Kartoffelpflanze:
1. Untersuchungen über den Einfluß des Abkeimens auf die Zahl und den Entwicklungsrhythmus der Kartoffeltriebe 53
2. Das Schneiden der Pflanzkartoffeln 54
3. Die Wertigkeit der verschiedenen Augen bei der Pflanzkartoffel . . 54
—, Versuche über den Einfluß von Verletzungen der Kulturpflanzen auf Entwicklung und Ertrag 56
1. Versuche mit Sommerroggen 56
2. Versuche mit Ackerbohnen (Vicia Faba) 58
3. Versuche mit Lupinen 58
4. Art und Grad der Schädigung beim Befall durch Roggenstengelbrand (Urocystis occulta) 60
5. Versuche mit Samenrüben 62

D) Laboratorium für Rübenkrankheiten 62
Peters, Zur Biologie von Thielavia basicola Zopf 63
I. Die auf Lupinenarten vorkommende Thielavia basicola 65

E) Laboratorium für Gemüse-, Handels- und Zierpflanzen 75
F) Laboratorium für Obst- und Weinbau 75
G) Laboratorium für Forstwirtschaft 75

H) Laboratorium für Speicher- und Vorratsschädlinge 75
Zacher, Mitteilungen über Vorratsschädlinge 79
—, Untersuchungen über Spinnmilben 91
—, Mitteilungen über die Kiefern-Buschhornblattwespe und die Beendigung des Massenauftretens einiger Forstschädlinge durch die Witterung . . 101
Zacher und Wilke, Beobachtungen über Drahtwürmer und Lupinenfliege 104
J) Laboratorium für praktische Bodenbakteriologie 110
Behn, Ergänzende Mitteilungen über Versuche mit dem Bodenbehandlungsmittel „Delassol" 110
K) Laboratorium für praktische Landwirtschaftliche Chemie 111
Scherpe, Untersuchungen über die Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers 112
—, Schädigungserscheinungen an isolierten Haferblättern infolge der Nitrataſſimilation 115
L) Laboratorium für Phänologie und Meteorologie 116
Werth, Zur Biologie der Maispflanze III 117
—, Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses 121
M) Laboratorium für die Bekämpfung der Bienenkrankheiten 125
Maaßen, Auskunftserteilungen und Belehrungen über Bienenkrankheiten und ihre Bekämpfung 125
Maaßen und Borchert, Besondere Fragen über die Verbreitungsweise der Faulbrut bei den Bienenvölkern 132
N) Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel 136
Riehm und Wegemann, Prüfung von Mitteln zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes 137
Riehm, Prüfung von Mitteln gegen die Streifenkrankheit der Gerste . . 142
—, Beizversuche mit Bohnen 144
—, Beizversuche mit Rübenknäulen 146
—, Prüfung von Mitteln gegen tierische Schädlinge 148
—, Prüfung von Apparaten 148

II. Naturwissenschaftliche Abteilung.

A) Laboratorium für Botanik 151
B) Laboratorium für physiologische Zoologie 151
C) Laboratorium für Bakteriologie 153
D) Laboratorium für Chemie 153
E) Laboratorium für Pflanzenzüchtung 154
Broili, Arbeiten mit Wildbastarden von Solanum 154

III. Auswärtige Dienststellen.

A) Zweigstelle Naumburg 159
Börner, Über die Umwandlung von Wurzelreblläusen zu Blattreblläusen . 163
Börner und Thiem, Neuere Mittel zur Reblausbekämpfung:
1. Das Vernichtungsverfahren mittels Tetrachloraethangallerte (Ergethan) 167
2. Die Schutzbehandlung mittels Grethers Sulfoergethan 174
3. Die Reblausbekämpfung mittels Horlin 176
Blunck, Über den Massenwechsel des großen Kohlweißlings bei Hamburg . 182
—, Bekämpfung der Kohlblattlaus mit Spiritusseifenwasser und Venetan . 185
—, Hederich- und Rapsglanzkäfer 187

Speyer, Der Kohlblattrüßler (Ceutorrhynchus Leprieuri a. Rübsaameni Kolbe) 189
Börner, Die Brutpflanzen der Kohlblattlaus 194
—, Weitere Mitteilungen über Blattlauswanderungen 195
Thiem, Der Frostspanner und seine Bekämpfung im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder im Jahre 1920 201
Speyer, Untersuchung eines neuen Mittels zur Bekämpfung der Blutlaus 207
—, Beiträge zur Biologie der Kohlschotenmücke (Dasyneura brassicae Winn.) 208
Thiem, Zur Bekämpfung des Schwammspinners 217
Seeliger, Über Dauer und Bedeutung des vorweiblichen Zustandes der Raps- und Rübsenblüte 217
—, Zur Frage der Pollenübertragung durch den Rapsglanzkäfer vom botanischen Standpunkte 224
B) Zweigstelle Aschersleben 229

IV. Das Forschungsinstitut für Kartoffelbau 234
Landwirtschaftliches Laboratorium 235
Physiologisches Laboratorium 239
Snell, Versuche über die Fähigkeit zu Neubildungen bei der Kartoffel . . 240
—, Beobachtungen an Kalidüngungsversuchen 242
—, Versuche über die Wirkung des Abkeimens der Pflanzkartoffeln auf den Ertrag 245
Pathologisches Laboratorium 246
Wollenweber:
A) Abbau der Kartoffel, gemessen an durch Krankheiten verursachten Ernteverlusten:
a) Ernteverluste durch Fadenpilze: (1) Verticillium albo atrum, (2) Rhizoctonia solani, (3) Spondylocladium atrovirens und (4) verschiedene andere Mikroorganismen. 247
b) Ernteverluste durch schroffen Temperaturwechsel. 253
B) Verschleppung von Spongospora-Schorf durch Pflanzgut 254
C) Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora) an „Up to date“ durch Bespritzung mit Kupferkalkbrühe 255
D) Einfluß verschiedener Durchschnittsgrößen und Stärkeprozente der Pflanzknollen auf deren Ertrag und Stärkegehalt 255
E) Vererbung einiger Eigenschaften von Elternsorten auf Sämlinge 256
F) Beiträge zur Alchenfauna der Kartoffel 258
Anatomisch-mikrochemisches Laboratorium 267
v. Brehmer, Das Solanin in der Kartoffelpflanze 269
—, Der Einfluß des Kali auf den inneren Bau der Kartoffelpflanze . . . 274

V. Außerdem:
1. Bücherei 281
2. Sammlungen:
Laubert, Die durch Gnomonia Kleb. verursachten Erkrankungen der Platanen 282
—, Fusikladium- und Mehltaubefall einiger Apfel- und Birnensorten . . . 286

VI. Deutscher Pflanzenschutzdienst.
3. Verzeichnis der im Jahre 1920 aus der Anstalt hervorgegangenen Veröffentlichungen 291

Dem Andenken des Geh. Regierungsrates Dr. J. Moritz.

Am 3. April 1920 verstarb das Mitglied der Biologischen Reichsanstalt, der Geheime Regierungsrat Dr. Julius Moritz, nachdem ihm am 20. September 1915 die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienst mit Pension erteilt

worden war. Mit ihm schied eine Persönlichkeit aus dem Leben, die an der Entwicklung der Biologischen Reichsanstalt bedeutenden Anteil hatte und die mit dem deutschen Weinbau auf das engste verknüpft war. Seiner unermüdlichen Tätigkeit ist es zuzuschreiben, daß unser Weinbau bis jetzt vor den schweren Erschütterungen bewahrt blieb, die das Auftreten der Reblaus in andern Ländern zur Folge hatte.

Die völlige Hingabe an sein Amt, seine vorbildliche Gewissenhaftigkeit, die Geradheit seines Charakters und die stete Hilfsbereitschaft waren Eigenschaften, die auf jeden, der mit ihm in Berührung trat, vorbildlich wirkten und die ihm die größte Wertschätzung aller eintrugen.

Paul Maximilian Julius Moritz war am 6. Dezember 1846 als Sohn des Predigers an der Annenkirche in St. Petersburg geboren und besuchte

das Gymnasium in Dorpat, wo er 1866 das Abiturientenexamen bestand. Da er aus einer deutsch-baltischen Familie stammte, in der die Liebe zur alten Heimat immer hochgehalten wurde, wandte er sich nach Heidelberg und studierte dort bis 1870 Naturwissenschaften, besonders Chemie. In den Jahren 1870/71 verlegte er seine Studien nach Berlin, wo er auch die Doktorwürde erlangte. 1872 wurde er Privatassistent von Dr. Blankenhorn in Karlsruhe, der ihm bald sein Laboratorium als Vorsteher anvertraute. Von hier kam er 1876 nach Geisenheim an die Kgl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, wo er bis Ende 1886 als Chemiker und Hilfslehrer tätig war. Als um diese Zeit sich das Bedürfnis herausstellte, bei der Reichsregierung eine Stelle zu schaffen, der die fortlaufende Sichtung und Bearbeitung des auf die Reblausfragen bezüglichen Materials und die Prüfung von Mitteln gegen die Reblaus anvertraut werden sollte, fiel die Wahl auf Dr. Moritz, der schon in seinen vorhergehenden Stellungen sich mit diesen Fragen eingehend beschäftigt und dadurch die Aufmerksamkeit leitender Kreise auf sich gezogen hatte. Er wurde daher nach Berlin berufen und trat mit dem 1. Januar 1887 zunächst kommissarisch in das Kaiserliche Gesundheitsamt ein. Am 1. April 1888 wurde er zum Technischen Hilfsarbeiter, am 10. April 1892 zum Kaiserlichen Regierungsrat und Mitglied ernannt. Am 22. Dezember 1902 erhielt er den Charakter als Geheimer Regierungsrat. Bei der Schaffung der Biologischen Abteilung am Kaiserlichen Gesundheitsamte im Jahre 1898 trat er in diese als Vorsteher des chemischen Laboratoriums ein und beeinflußte mit seinen reichen Kenntnissen die von diesem Laboratorium geleistete Arbeit. Er selbst behielt aber sein altes Arbeitsgebiet, die Reblausfrage, bis zu seinem Ausscheiden aus dem Dienste. Bei der Umwandlung der Biologischen Ateilung in die Biologische Reichsanstalt trat er in derselben Weise mit in diese über.

Bald nach seinem Eintritt in die Wissenschaft hatte er Gelegenheit, in eine der damals wichtigsten Fragen, nämlich die der Alkoholgärung, einzugreifen, indem er die Behauptung Brefelds, daß die nicht wachsenden, vom Zutritt des freien Sauerstoffes abgeschlossen lebenden Hefezellen in Zuckerlösung alkoholische Gärung erzeugen, eingehend widerlegte und den experimentellen Nachweis erbrachte, daß die Gärung bei der Hefe mit ihrem Wachstum in Zusammenhang steht, eine Meinung, die er auch auf weitere Angriffe Brefelds hin aufrecht erhielt und die später allgemeine Anerkennung fand.

Später verließ er mehr und mehr sein ursprüngliches Arbeitsgebiet, die chemische Tätigkeit, und vertiefte sich ganz in das Reblausproblem, dessen Bedeutung für den deutschen Weinbau er als einer der ersten erkannt hatte. Anfänglich selbst Sachverständiger, bildete er in Geisenheim zahlreiche Sachverständige für den Reblausdienst aus und gewann dann in seiner Stellung in Berlin entscheidenden Einfluß auf den weiteren Gang der Reblausbekämpfung, den er dazu benutzte, das Vernichtungsverfahren mit möglichster Gewissenhaftigkeit zur Durchführung zu bringen. Wenn es trotzdem nicht gelungen ist, die Reblausseuche in Deutschland vollständig zu unterdrücken, so lag das nicht an den durch die Gesetzgebung festgelegten Verfahren, sondern an äußeren Verhältnissen. Immerhin darf man nicht vergessen, daß durch die Festigkeit, mit der Moritz an entscheidender Stelle immer für eine straffe Durchführung des Gesetzes eingetreten ist, der Fortschritt der Verseuchung so verlangsamt wurde, daß wir heute noch als einziges europäisches Weinland den alten, wertvollen Weinbau besitzen und damit Zeit ge-

wonnen haben, die in anderen Ländern gemachten Erfahrungen nachzuprüfen und selbst durch ausgiebige Versuche eine vielleicht notwendig werdende Änderung des jetzigen Weinbaues vorzubereiten. In diesem Sinne wirkte er auch mit an den beiden Reblausgesetzen vom 3. Juli 1883 und vom 6. Juli 1904.

Von seinen Einzelarbeiten auf diesem Gebiete sind besonders zu nennen:

„Beobachtungen und Versuche, betreffend die Reblaus (Phylloxera vastatrix Pl.) und deren Bekämpfung." Berlin 1893 und 1908.

„Bei Gelegenheit der Phyllorera-Vernichtungsarbeiten an der Ahr gesammelte Erfahrungen." Rüdesheim 1882.

„Maßregeln zur Bekämpfung der Reblaus und anderer Rebenschädlinge im Deutschen Reiche." Berlin 1902.

„Die Rebenschädlinge, vornehmlich die Phylloxera vastatrix Pl., ihr Wesen ihre Erkennung und die Maßregeln zu ihrer Vertilgung." 1. und 2. Auflage. Berlin 1880 und 1891.

„Die Desinfektion von Setzreben vermittelst Schwefelkohlenstoffes zum Zwecke der Verhütung einer Einschleppung der Reblaus (Phylloxera vastatrix Pl.)." Berlin 1894.

„Die Bekämpfung der Reblauskrankheit." Flugblatt Nr. 34 der Biologischen Reichsanstalt, 1905.

„Denkschriften, betr. die Bekämpfung der Reblauskrankheit." 1. bis 36. Denkschrift, 1877—1915.

Wenn ihn auch sein Gesundheitszustand, den das zunehmende Alter ungünstig beeinflußte, zwang, im Jahre 1915 das ihm liebgewordene Amt in der Biologischen Reichsanstalt aufzugeben, so blieb er doch allen seinen Kollegen ein treuer Freund und Ratgeber, dessen Meinung immer gern eingeholt wurde, weil man wußte, daß sie getragen war von außerordentlich großer Sachkenntnis und von einer hohen Gesinnung, die ihm auch in Zukunft einen Ehrenplatz in der Geschichte der Biologischen Reichsanstalt und in den Herzen seiner Kollegen sichern.

Appel.

Zur Geschichte der Anstalt.

1. Allgemeines.

Die im Jahre 1919 begonnenen Vorarbeiten führten im Berichtsjahre 1920 zu einer Neugliederung der Biologischen Reichsanstalt nach der Übersicht auf Seite 12 und 13.

Dieser Neugliederung liegt die Absicht zugrunde, den erhöhten Bedürfnissen der landwirtschaftlichen Praxis Rechnung zu tragen und die gewonnenen Forschungsergebnisse schneller als bisher der Landwirtschaft im Interesse der Volkswirtschaft nutzbar zu machen.

Eine solche Umstellung war bei der jetzigen wirtschaftlichen Lage des Reiches dringend erforderlich, ließ sich aber nur auf der durch die bisherigen wissenschaftlichen Arbeiten der Anstalt gegebenen Grundlage durchführen. Die wissenschaftliche Forschung wird auch in Zukunft die Grundlage aller praktischen Arbeit bilden und muß daher ungestört fortgeführt werden.

Als „Wirtschaftliche Abteilung" beschäftigt sich die erste Abteilung in 13 Laboratorien damit, die wissenschaftlichen Forschungsergebnisse in der Lehre von den Krankheiten und Schädlingen der Kulturpflanzen und ihrer Bekämpfung sowie in der landwirtschaftlichen Chemie und Bakteriologie der Praxis nutzbar zu machen. Sie bemüht sich zu diesem Zwecke, allen Tagesfragen nach dem jeweiligen Stande der Wissenschaft Genüge zu leisten, und führt die dazu nötigen Untersuchungen neben den laufenden größeren Arbeiten durch.

Dadurch ist die zweite Abteilung, die die Bezeichnung „Naturwissenschaftliche Abteilung" trägt und nach den Grundwissenschaften gegliedert ist, von der Kleinarbeit des Tages befreit worden und kann sich in den fünf Laboratorien größeren Forschungsaufgaben ungestört widmen.

Die dritte Abteilung umfaßt die auswärtigen Zweigstellen, die aus dem Bedürfnis heraus entstanden sind, die Krankheiten und Schädlinge wirtschaftlich wichtiger Kulturpflanzen in deren Hauptanbaugebieten selbst zu erforschen und Mittel und Wege zu ihrer Bekämpfung zu finden.

Diese Neugliederung soll die Grundlage für den weiteren Aufbau bilden, dessen Durchführung noch eine erhebliche Vermehrung des Personals erfordert. Infolge des Mangels an Mitteln mußten neben einer Anzahl von Assistentenstellen noch einige wichtige Laboratorien unbesetzt bleiben. Es bleibt abzuwarten, wie weit der Haushaltsplan für 1921 die dafür erforderlichen Mittel gewähren wird.

Vor der allgemeinen Neugliederung am 18. Oktober 1920 waren bereits mit Wirkung vom 25. Mai ab die nachstehenden Änderungen vorgenommen worden.

Die Bücherei wurde einem wissenschaftlichen Leiter unterstellt, der den Auftrag erhielt, die reiche Büchersammlung neu zu ordnen und durch einen Sachkatalog leichter zugänglich zu machen.

Daneben wurde eine Bibliographie des Pflanzenschutzes in Angriff genommen, die in einzelnen Jahrgängen gedruckt erscheinen soll. Sie wird einem großen, lange gefühlten Mangel abhelfen und nicht nur die Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt und des deutschen Pflanzenschutzdienstes, sondern auch die gesamte wissenschaftliche Forschung und praktische Arbeit auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes erleichtern.

Die bisher im Laboratorium für Pflanzenschutz vorgenommenen Prüfungen von Pflanzenschutzmitteln hatten allmählich einen solchen Umfang angenommen, daß sie abgetrennt und der neu eingerichteten „Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel" übertragen werden mußten. Die Prüfstelle hat auch die Vorarbeiten für die gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln eingeleitet.

Die Erforschung der Vorratsschädlinge wurde von dem früheren Zoologischen Laboratorium II abgetrennt. Dem neuen Laboratorium wurde bis auf weiteres auch die Bearbeitung der Tagesfragen auf dem Gebiete der Forstinsektenkunde und die Erforschung der Milben übertragen.

Mit Einverständnis des Herrn Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft wurde ferner die Abteilung für Schädlingsbekämpfung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie der Biologischen Reichsanstalt angegliedert, um die dort während des Krieges begonnenen wichtigen Arbeiten, soweit sie in das Arbeitsgebiet der Biologischen Reichsanstalt fallen, fortzusetzen.

Die Zweigstelle in Aschersleben, der hauptsächlich die Erforschung und Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Gemüsepflanzen und -sämereien übertragen ist, konnte am 1. April 1920 eröffnet werden.

Die gemeinsame Arbeit mit den Hauptstellen des deutschen Pflanzenschutzdienstes hat im Berichtsjahre weitere Fortschritte gemacht, über die auf S. 291 berichtet wird.

Erfreulicherweise kann an dieser Stelle auch einer Reihe von Zuwendungen gedacht werden, die die Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt wesentlich gefördert haben.

Für die Zweigstelle in Naumburg hat der Magistrat in Naumburg das Versuchsgelände auf die Dauer von 30 Jahren pachtfrei überlassen und sich verpflichtet, für die Miete der Diensträume einen erheblichen Beitrag zur Verfügung zu stellen.

Der Magistrat in Aschersleben hat die Laboratoriumsräume nebst Versuchsgelände, Gewächshaus und Geräteschuppen kostenlos zur Verfügung gestellt und sich auch geldlich an den Einrichtungs- und Unterhaltungskosten beteiligt. Weitere Zuwendungen sind von der Provinzialstelle für Obst und Gemüse in Magdeburg und von einer Reihe von Firmen des Samenhandels gemacht worden.

Der Reichsausschuß für pflanzliche und tierische Öle und Fette hat die Versuche zur Erforschung der Ölfruchtschädlinge, die in Gemeinschaft mit den Hauptstellen für Pflanzenschutz in Bonn, Breslau, Hohenheim und Gotha ausgeführt worden sind, durch Zuwendungen von Geldmitteln erheblich unterstützt. Das Ergebnis dieser Untersuchungen wird Gegenstand einer besonderen Veröffentlichung sein.

Die Landesstelle für Spinnpflanzen hat für Versuche auf ihrem Arbeitsgebiet 30 Zinkblechgefäße kostenlos zur Verfügung gestellt. Herr Professor Korsmo

Neugliederung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Direktor: Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Appel.
Büro: Obersekretär Plett.

I. Wirtschaftliche Abteilung.

Laboratorium für

allgemeinen Pflanzenschutz.	Getreide- und Futterpflanzen.	Kartoffelbau.[1]	Rübenkrankheiten.[2]	Krankheiten der Gemüse-, Handels- und Zierpflanzen.	Obst- und Weinbau.	Forstwirtschaft.
IA.	**IB.**	**IC.**	**ID.**	**IE.**	**IF.**	**IG.**
Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Schwartz	Unbesetzt (Vertretung	Dr. Schlumberger.	Reg.-Rat Dr. Peters.	Unbesetzt.	Unbesetzt.	Unbesetzt.
Assistent: Dr. Baunacke.	Reg.-Rat Dr. Riehm).	—		(Die einschlägigen Fragen werden	—	—
Techn. Assistentin: Sundermann.	Prell.	—	—	vorläufig von den Zweigstellen	—	—
				Aschersleben und Naumburg bearbeitet.)		

Speicher- und Vorratsschädlinge.[3]	praktische Bodenbakteriologie.	prakt. landwirtsch. Chemie.	Phänologie und Meteorologie.	Bekämpfung der Bienenkrankheiten.	Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel.
IH.	**IJ.**	**IK.**	**IL.**	**IM.**	**IN.**
Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Zacher.	Reg.-Rat Dr. Behn.	Reg.-Rat Dr. Scherpe.	Reg.-Rat Prof. Dr. Werth.	Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maaßen.	Reg.-Rat Dr. Riehm.
Assistent: —	—	—	—	Dr. Borchert. Dr. Trappmann.	Dr. Begemann.
Techn. Assistentin: Fischer.	—	—	—	Hirsch. Mönke.	Astheimer.

II. Naturwissenschaftliche Abteilung.

Laboratorium für

Botanik.	Physiologische Zoologie.	Bakteriologie.	Chemie.	Pflanzenzüchtung.
IIA.	**IIB.**	**IIC.**	**IID.**	**IIE.**
Vorsteher: Reg. Rat Prof. Dr. Clausen.	Prof. Dr. Hase.	Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maaßen.	Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Erlenmeyer.	Reg.-Rat Dr. Broili.
Assistent: —	Dr. Wille.	Dr. Stapp.	Dr. Hilgendorff.	—
Techn. Assistentin: —	Schulze.	Rabitz.	—	Cünow.

III. Auswärtige Dienststellen.

Zweigstelle Naumburg.

IIIA.

(Tierische Schädlinge des Obst- und Weinbaues und der Ölpflanzen, Rebenzüchtung.)

Leiter: Reg.-Rat Dr. Börner.
Assistenten: Dr. Seeliger, Dr. Blunck, Dr. Speyer, Dr. Thiem.
Techn. Angestellte: Lange, Appenrodt, Wollesen.

Zweigstelle Aschersleben.

IIIB.

(Krankheiten und Schädlinge im Gemüse- und Zierpflanzenbau.)

Leiter: Dr. Rabbas.
Assistent: Dr. Ext.
Techn. Angestellte: Schrimmer.

Außerdem.

Sammlungen.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Laubert.
Präparatoren: Vorwerk, Hoppe.

Bücherei.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Morstatt.
Obersekretär Rechnungsrat Möller.

Auskunftstelle.

Assistent Dr. Pope.

Verwaltung: Bürovorsteher Weisbecker.

Kasse.

Obersekretär Fischer.

Registratur.

Obersekretär Martens.
Bürodiätar David.

Büro und Kalkulatur.

Obersekretär Rechnungsrat Filz.
„ Mehlhose.
Bürodiätar Siggelkow.
Bürohilfsarbeiter Hentschel.

Kanzlei.

Kanzleisekretär Prang.
„ Hamann.
„ Dost.

Materialienverwaltung.

Materialienverwalter Srock.

Versuchsfeld:

Technische Leitung: Obergärtner Mütze.

Pförtner: Seffert.
Amtsgehilfen: Tadewald, Thieme.
Technische Gehilfen: Bratelmann, Dallmann, Sieth, Fischer.

[1]) Bearbeitet außerdem das Ausstellungswesen und die Untersuchungen über den Einfluß lokaler Verletzungen auf die Entwicklung der Kulturpflanzen
[2]) „ „ die Krankheiten des Tabaks.
[3]) „ „ Forstinsekten und Milben.

hat in Gemeinschaft mit Herrn Professor Wille, dem Direktor des Botanischen Gartens und Instituts in Christiania, die Anstalt besucht und ihr dabei dreißig Farbentafeln und eine Anzahl von Schriften geschenkt.

Für die wertvolle Hilfe, die durch die genannten Zuwendungen den Bestrebungen der Biologischen Reichsanstalt zuteil geworden ist, sei auch an dieser Stelle verbindlichst gedankt.

Das Interesse an der Biologischen Reichsanstalt und ihren Einrichtungen ist auch im Berichtsjahre in erfreulichem Maße gestiegen, wovon die zahlreichen Besuche aus dem In- und Auslande Zeugnis ablegten. Der Raummangel verbietet leider, sie alle einzeln aufzuführen, jedoch seien genannt: die Schweizerische Kommission zum Studium der landwirtschaftlichen Versuchstätigkeit im Auslande, die Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft, die Deutsche Gesellschaft für volkstümliche Naturkunde, die Hörer der Höheren Gärtnerlehranstalt in Dahlem, die Chemieschule in Lichterfelde, die freie Vereinigung in Dahlem und die Vereinigung fachwissenschaftlicher Regierungsräte bei den höheren Reichsbehörden.

Arbeitsplätze konnten für längere Zeit überlassen werden:

Fräulein Professor Dr. Westerdijk, Direktorin des Phytopathologischen Instituts in Amsterdam,
Frau Käthe Hase, vom 10. Mai bis 16. Juni 1920,
Fräulein v. Lochow-Petkus, vom 9. Juni bis 1. Juli 1920,

sowie den Herren:

Reg.-Rat Dr. Morstatt, vom 9. Januar bis 21. Mai 1920,
Dimiter Atanosoff, vom 1. Juni bis 18. Oktober 1920,
Dr. Reichert, vom 25. August 1920 bis 1. Mai 1921,
Dr. M. Mücke, vom 6. November 1919 bis 1. April 1920,
Friedrich Brieger, vom 19. Januar bis 31. März 1920,
Bruno Hennig, Studienreferendar, vom 1. April bis 27. Mai 1920,
Carl Richter, Oberlehrer, vom 10. Mai bis 25. Oktober 1920,
Erich Werdermann, vom 11. November 1919 bis 31. März 1920,
E. Pötschke, Landw.-Lehrer, ab 1. November 1920,
stud. rer. nat. Hernleben, vom 28. September bis 22. Oktober 1920.

Die Gesamtzahl der Besucher betrug rund 700.

Die Beamten der Biologischen Reichsanstalt waren in zahlreichen Vorträgen bemüht, aufklärend und belehrend zu wirken.

Der Förderung der Kartoffelzucht dienten u. a. die Vorträge des Direktors über neuzeitlichen Kartoffelbau bei dem von der Landwirtschaftskammer Rostock veranstalteten Lehrgang für Pflanzenbau und Pflanzenzucht und bei der Hauptversammlung des Märkischen Saatbauvereins in Berlin; ebenso die Vorträge während der Landwirtschaftlichen Woche in München über die Züchtung als Mittel zur Hebung der Kartoffelernte und im Altmärkischen Kartoffelsaatbauverein in Stendal und bei der Landwirtschaftskammer Hannover über die Förderung des Kartoffelanbaues und die dazu geeigneten Maßnahmen.

Bei einem Lehrgange für Winterschuldirektoren als Leiter von Bezirksstellen für Pflanzenschutz, den die Hauptstelle für die Provinz Brandenburg am 13. und 14. April 1920 veranstaltete, sprachen

Regierungsrat Dr. Schwartz über Maßnahmen zur Mäusebekämpfung,
Regierungsrat Dr. Riehm über die Krankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung,
Regierungsrat Dr. Zacher über neuzeitliche Schädlingsbekämpfung,
Regierungsrat Dr. Schlumberger über Richtlinien für die Beurteilung von Kartoffelkrankheiten bei der Anerkennung.

Regierungsrat Dr. Schlumberger sprach ferner im Gartenbauverein „Rubens" in Berlin-Friedenau über Gemüsekrankheiten und ihre Bekämpfung, im Altmärkischen Kartoffel-Saatbauverein in Stendal über „Pflanzenkrankheiten und Pflanzenzüchtung".

In Gemeinschaft mit dem Forschungsinstitut für Kartoffelbau wurde am 4. und 5. August ein Kursus über Kartoffelanerkennung und Staudenauslese abgehalten, wobei der Direktor, Geh. Regierungsrat Professor Dr. Appel, über allgemeine Grundlagen der Anerkennung und Auslese sprach, während Dr. Schlumberger die Frage der nicht parasitären Krankheiten eingehend behandelte. Dr. Snell sprach über allgemeine und spezielle Sortenkenntnis, Knorr über praktische Fragen der Gewinnung von bestem Saatgut und die sich daraus für die Anerkennung ergebenden Forderungen, Dr. Wollenweber über die durch Pilze hervorgerufenen Erkrankungen.

Beide Kurse waren sehr gut besucht und fanden allgemeinen Anklang.

Besondere Nachfrage herrschte im Berichtsjahre nach den Lichtbildern der Biologischen Reichsanstalt, von denen etwa 500 Stück für Einzelvorträge verliehen wurden. Etwa 600 Stück konnten auch gegen Erstattung der Selbstkosten abgegeben werden.

2. Persönliches.

a) Der Beirat.

Herr Amtsrat Ferdinand Heine ist am 12. Februar 1920 zu Kloster Hadmersleben, Herr Amtsrat Paul Köster am 10. März 1920 zu Coldingen-Gebhardshagen gestorben. Die Amtszeit der übrigen Mitglieder ist mit dem 31. Dezember 1920 abgelaufen. Die Verhandlungen über die Neubildung des Beirates schweben noch.

b) Der Beamtenkörper.

Das bisherige Mitglied Geh. Regierungsrat Professor Dr. Appel ist mit Wirkung vom 1. Januar 1920 als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Geh. Oberregierungsrates Professor Dr. Behrens zum Direktor der Biologischen Reichsanstalt ernannt worden. Ihm wurde am 23. März 1920 das Eiserne Kreuz II. Klasse am weiß-schwarzen Bande verliehen. — Geh. Regierungsrat Professor Dr. Erlenmeyer[1]) ist von der Straßburger wissenschaftlichen Gesellschaft in ihrer Versammlung vom 26. September zum ordentlichen Mitglied gewählt worden. — Regierungsrat Professor Dr. Claußen hat mit Genehmigung

[1]) † am 8. Febr. 1921.

des Herrn Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft unter Fortfall seiner Dienstbezüge vom 28. Oktober 1920 ab die Vertretung des erkrankten Professors Dr. Büsgen an der Forstakademie in Hann.-Münden übernommen. — Regierungsrat Dr. Broili leitet seit dem 1. Januar 1920 wieder das Laboratorium für Pflanzenzüchtung.

Die durch die Pensionierung des Geh. Regierungsrats Professor Dr. Rörig seit dem 14. Februar 1918 unbesetzte Mitgliedsstelle ist mit Wirkung vom 1. September 1920 ab dem Regierungsrat Dr. Schwartz übertragen worden, der die Geschäfte des früheren Zoologischen Laboratoriums bereits seit dem 1. August 1919 vertretungsweise leitete. In die durch die Beförderung des Direktors freigewordene Stelle eines Mitgliedes ist der Regierungsrat Dr. Riehm mit dem 1. September eingerückt. Die bisherigen Assistenten Dr. Schlumberger und Dr. Hilgendorff konnten infolgedessen am 1. September zu Regierungsräten ernannt werden. Dem Regierungsrat Dr. Schwartz ist am 14. April das Preußische Verdienstkreuz für Kriegshilfe verliehen worden.

Bei der Angliederung der Abteilung für Schädlingsbekämpfung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie traten auch der Leiter dieser Abteilung, Professor Dr. Hase, und sein Assistent Dr. Wille in den Dienst der Anstalt über.

Der Studienassessor Dr. Speyer trat am 14. Februar 1920 als Assistent in den Dienst der Biologischen Reichsanstalt und wurde der Zweigstelle in Naumburg zugeteilt, zu der auch am 12. April 1920 der bisher im Botanischen Laboratorium tätige Assistent Dr. Seeliger übertrat.

Der bisher bei dem Biologisch-landwirtschaftlichen Institut Amani in Deutsch-Ostafrika tätig gewesene Regierungsrat Dr. Morstatt, der vom 9. Januar bis 24. Mai 1920 als Gast in der Biologischen Reichsanstalt arbeitete, wird mit Einverständnis des Herrn Reichsministers für Wiederaufbau seit dem 25. Mai als Bibliothekar beschäftigt.

Als wissenschaftliche Angestellte wurden eingestellt Dr. Stapp am 1. Oktober 1920 für das bakteriologische Laboratorium, Dr. Begemann am 11. Oktober 1920 für die Pflanzenschutzmittel-Prüfstelle, Dr. Ext am 1. Juli 1920 für die Zweigstelle in Aschersleben. Als freiwillige Hilfsarbeiter waren Herr stud. S. Wilke vom 1. Juli bis 19. August und Herr Dr. Sachtleben vom 18. Oktober ab tätig.

Der bisherige Bürovorsteher, Rechnungsrat Erb, ist am 31. Januar 1920 in den Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger ist der Expedierende Sekretär und Kalkulator Weisbecker mit Wirkung vom 1. Februar 1920 ab ernannt worden. An seiner Stelle wurde der bisherige Bürodiätar Martens am 1. Februar 1920 als Expedierender Sekretär und Kalkulator angestellt.

Die Oberfeuerwerker a. D. Siggelkow, David und Hentschel traten am 8. März, 7. Mai und 1. September als Bürohilfsarbeiter ein. Die beiden ersten wurden am 1. September und 1. November als Bürodiätare übernommen.

Der Amtsgehilfe Mentzel, der bereits seit dem 11. August 1919 im Reichsministerium des Innern tätig war, ist vom 1. April 1920 ab als Ministerialamtsgehilfe dort übernommen worden.

Das Besoldungsgesetz vom 30. April 1920 (RGBl. S. 805) brachte hinsichtlich der Dienstbezeichnungen auch bei der Biologischen Reichsanstalt verschiedene Ände-

rungen, die aus der nachstehenden Übersicht ersichtlich sind. Es wurden eingegliedert in:

Gruppe A. II: der Pförtner, die Amtsgehilfen (bisher Kanzleidiener), die technischen Gehilfen (bisher Laboratoriumsdiener),
Gruppe A. III: der Lagermeister (bisher Materialienverwalter),
Gruppe A. IV: die Kanzleiassistenten und Präparatoren,
Gruppe A. V: die Kanzleisekretäre,
Gruppe A. VII: die Obersekretäre (bisher Expedierende Sekretäre und Kalkulatoren) sowie der Obergärtner,
Gruppe A. IX: der Bürovorsteher,
Gruppe A. X: die Regierungsräte (bisher Technische Räte bzw. Ständige Mitarbeiter),
Gruppe A. XI: die Regierungsräte als Mitglieder,
Gruppe A. XIII: der Direktor.

Auch die Anstellungs- und Besoldungsverhältnisse der nichtbeamteten Hilfskräfte sind neu geordnet worden und regeln sich seit dem 1. April 1920 nach dem Teiltarifvertrag für die Angestellten bei den Reichs- und den preußischen Staatsverwaltungen vom 4. Juni 1920.

I. Wirtschaftliche Abteilung.

A. Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz.

Vorsteher: Regierungsrat und Mitglied Dr. Schwartz.

Das frühere zoologische Laboratorium I, das schon im Vorjahre neben der wissenschaftlichen Bearbeitung aller zoologischen Fragen, mit Ausnahme der auf dem Gebiete der Insektenkunde liegenden Forschungsarbeiten, auch die Bearbeitung aller zoologischen Angelegenheiten des allgemeinen Pflanzenschutzes übernommen hatte, wurde im Berichtsjahre zu einem Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz ausgebaut. Als solchem lag ihm nunmehr auch die Bearbeitung der botanischen Fragen des allgemeinen Pflanzenschutzes ob; insbesondere wurde ihm die Bekämpfung der Unkräuter als besondere Aufgabe zugeteilt.

Die Erhebungen über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen im gesamten Reichsgebiet konnten zum ersten Male in größerem Umfange durchgeführt werden. Die Organisation des Meldedienstes wurde in neue Wege geleitet und ein Zusammenarbeiten mit dem Preußischen Statistischen Landesamte angebahnt. Zur wissenschaftlichen Auswertung des durch die Schädlingsstatistik gewonnenen Tatsachenmaterials wurden die Grundzüge für einen neu zu schaffenden Meldedienst für tier- und pflanzenphänologische Beobachtungen festgelegt und hierfür die Stellen des Preußischen Wetterdienstes zur Mitarbeit gewonnen. Die weitere Bearbeitung der phänologischen Fragen übernahm sodann das neu geschaffene Laboratorium für Phänologie und Meteorologie.

Dank der bereitwilligen Mitarbeit der Hauptstellen für Pflanzenschutz des Deutschen Pflanzenschutzdienstes war es möglich, bereits folgende vollständige Übersichten über das Auftreten von Schädlingen im Berichtsjahre fertigzustellen und kartographisch zur Darstellung zu bringen:

1. Auftreten der Feldmäuse im Frühjahr und Herbst 1919 und im Frühjahr 1920. (Veröffentlicht in der „Deutschen Landwirtschaftlichen Presse", Nr. 2, Jahrgang 48 [1921], Seite 11 und 12.)
2. Auftreten der Drahtwürmer im Jahre 1920.
3. Auftreten der Fritfliege und der Getreideblumenfliege im Jahre 1920.
4. Auftreten der Erdraupen im Jahre 1920.
5. Auftreten der Aaskäfer und Schildkäfer im Jahre 1920.
6. Auftreten des Kohlweißlings im Jahre 1920.
7. Auftreten der Blattläuse im Jahre 1920.
8. Auftreten der Raupen an Laubbäumen im Jahre 1920.
9. Auftreten des Apfelblütenstechers im Jahre 1920. (Veröffentlicht in der „Gartenwelt", Nr. 6, Jahrgang 25 [1921], Seite 56—57.)
10. Auftreten der Blutlaus im Jahre 1920.
11. Auftreten der Obstmaden im Jahre 1920.

In größerem Umfange wurden die bereits im Vorjahre begonnenen Erhebungen über das Auftreten der Maikäfer und Engerlinge fortgesetzt. An ihnen beteiligten sich nicht nur alle Stellen des Pflanzenschutzdienstes, sondern auch zahlreiche andere Stellen und Behörden, wie z. B. die Landratsämter und Forstbehörden. Vor allem wurde eine große Zahl von naturwissenschaftlich und landwirtschaftlich interessierten Privatleuten zur Mitarbeit gewonnen. Für diese Erhebungen besonders herausgegebene Fragebogen konnten daher in größeren Mengen in allen Gebieten des Reiches verbreitet werden. Ein überaus umfangreiches und ausführliches Beobachtungsmaterial lief ein. Es befindet sich zurzeit in Bearbeitung und wird voraussichtlich die Möglichkeit bieten, eine Übersichtskarte zu schaffen, die als erste brauchbare Grundlage für die weitere Erforschung des Problems des Vorkommens und der Entwicklung der Maikäferarten in Deutschland dienen kann.

Ein das gesamte Reichsgebiet umfassender Sammelbericht über das Auftreten von Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1920 wird zurzeit ausgearbeitet und in Kürze zur Veröffentlichung gebracht werden. Er soll die bisher in den Berichten über Landwirtschaft erschienenen Jahresberichte ersetzen und vor allem einen Überblick über das Auftreten aller wirtschaftlich besonders wichtigen Pflanzenkrankheiten und -schädlinge bieten.

Unter den Fragen des allgemeinen Pflanzenschutzes, an deren Bearbeitung das Laboratorium beteiligt war und in denen ihm zum Teil die Berichterstattung und Federführung zufiel, ist besonders die Frage der Verwendung arsenhaltiger Mittel für Pflanzenschutzzwecke zu erwähnen. Der Mangel an anderen wirksamen Bekämpfungsmitteln, insbesondere an den Rohstoffen für die Herstellung von Nikotinseifenbrühen, hat zu einer allgemeinen Einbürgerung des Gebrauches arsenhaltiger Spritzmittel zur Bekämpfung schädlicher Insekten geführt. Vor allem kamen in den letzten Jahren Schweinfurter Grün-Präparate (Urania grün) und Bleiarseniat (Zabulon) zur Verwendung. Am meisten wurden

solche Mittel im Weinbau zur Bekämpfung der Traubenwickler benutzt. Da hierbei die giftigen Arsenmittel in größeren Mengen in den Verkehr und in die Hand weiterer Kreise der Bevölkerung gelangen, wurden vonseiten des Reichsgesundheitsamts schwerwiegende Bedenken gegen einen solchen uneingeschränkten Gebrauch von Arsenmitteln für Pflanzenschutzzwecke geltend gemacht. Es wurde für notwendig erachtet, zum mindesten für hinreichende Aufklärung aller im Weinbau beschäftigten Personen über die Gefährlichkeit dieser Mittel und die bei ihrem Gebrauch zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln Sorge zu tragen. Daher wurde auf Wunsch des Reichsgesundheitsamtes ein in Gemeinschaft mit diesem ausgearbeitetes Merkblatt „Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Unglücksfällen beim Gebrauche von arsenhaltigen Mitteln (Schweinfurter Grün, Uraniagrün usw.) gegen Pflanzenschädlinge, insbesondere gegen den Heu- und Sauerwurm", zunächst in den „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft", Jahrgang 1920, Stück 25, veröffentlicht und dann in Abdrucken verbreitet. Das Merkblatt enthielt nicht nur Anweisungen für die Behandlung der Präparate beim Bezug, bei der Aufbewahrung und beim Verbrauch, sondern warnte auch davor, die Arsenspritzmittel auf reifende Gemüse und Früchte zu bringen, da die Möglichkeit von Vergiftungen durch den Genuß erst kürzlich mit Arsenbrühen bespritzter Gemüse und Früchte gegeben ist. Vor allem wurde darauf hingewiesen, daß solche Mittel nicht zum Bespritzen der Trauben gegen den Sauerwurm benutzt werden sollen, weil das kurz vor der Lese auf die Trauben gebrachte Gift beim Verzehren der Trauben oder beim Genusse des aus den Trauben hergestellten Mostes oder Weines und des aus den Trestern bereiteten Haustrunkes ernste Erkrankungen (schleichende Arsenvergiftung) herbeiführen kann. Diese vielfach irrtümlich als Verbote aufgefaßten Warnungen hatten in den Winzerkreisen, die von der Anwendung der Arsenmittel nicht mehr abgehen möchten, große Beunruhigung hervorgerufen, der gegenüber vonseiten des Reichsgesundheitsamtes nach wie vor der Standpunkt vertreten wurde, daß die Gefährlichkeit einer derartigen Verwendung von Arsenmitteln im Pflanzenschutz von den Laienkreisen allzu sehr unterschätzt würde und daß die bisher auf diesem Gebiete vorliegenden Erfahrungen nicht genügten, die ärztlichen Bedenken zu zerstreuen. Die Biologische Reichsanstalt hat es sich daraufhin angelegen sein lassen, die Hauptstellen für Pflanzenschutz und die Versuchsanstalten für Obst- und Weinbau zu Versuchen anzuregen, bei denen festgestellt werden sollte, in welchen Mengen Arsenmittel an den bespritzten Früchten und Pflanzenteilen haften bleiben und in daraus hergestellte Säfte und Weine gelangen. Die Versuchsergebnisse, die am Ende des Jahres zum größten Teile vorlagen, sollen im Verein mit dem Ergebnis der Untersuchung von Jungweinen aus mit Arsenmitteln bespritzten Trauben Unterlagen für gemeinsame Beratungen mit dem Reichsgesundheitsamt über die weitere Stellungnahme der Reichsbehörden zur Arsenfrage im Pflanzenschutz abgeben.

Des weiteren beteiligte sich das Laboratorium an den Arbeiten zum Ausbau des Pflanzenschutzdienstes und an der Ausarbeitung der Entwürfe für das Pflanzenschutzgesetz und das Gesetz über den Verkehr mit chemischen Pflanzenschutzmitteln.

An der Arbeit der Aufklärung durch Zeitungsaufrufe und gemeinverständliche Veröffentlichungen war das Laboratorium besonders beteiligt. Von den als Sonderabdrucke der „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft"

im Berichtsjahre veröffentlichten und verbreiteten 22 Merkblättern sind elf aus dem Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz hervorgegangen.

Die Untersuchungen über die Verbreitung verschiedener Mäusearten und ihre Beteiligung an den Mäuseplagen wurden fortgesetzt. Auch im Berichtsjahre wurde das Untersuchungsmaterial durch den Eingang zahlreicher Sendungen vermehrt. Durch die wissenschaftliche Bearbeitung des Materials soll festgestellt werden, inwieweit bereits beobachtete abweichende Formen der verschiedenen Arten als Lokalrassen oder Unterrassen aufzufassen sind. Vor allem wurde Wert darauf gelegt, aus allen Teilen Deutschlands lebende Mäuse zu erhalten, zur Fortsetzung der biologischen Untersuchungen, in deren Mittelpunkt die Erforschung der Biologie von Arvicola terrestris-amphibius steht.

Die Frage der Bekämpfung der Hamsterplage mußte, den veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen entsprechend, einer neuen Würdigung unterzogen werden. Die überaus rege Nachfrage des Weltmarktes nach Hamsterpelzen hat zu einer solchen Steigerung der Preise für Hamsterfelle geführt, daß der Hamster zurzeit zwar nach wie vor als Ernteplünderer privatwirtschaftlich als Schädling, als Pelzlieferant aber volkswirtschaftlich als wertvolles Nutztier anzusehen ist. Deshalb wird für die Dauer dieses Verhältnisses den alten, umständlicheren Maßnahmen des Fallenfanges, des Ausgrabens und Ausräucherns der Vorzug zu geben und von der Anwendung des Schwefelkohlenstoffverfahrens und ähnlicher Maßnahmen, die eine Nutzbarmachung der Hamsterfelle erschweren oder verhindern, abzugehen sein. Das die Bekämpfung der Hamsterplage behandelnde Flugblatt Nr. 10 wurde in einer diesen Verhältnissen Rechnung tragenden Weise neu bearbeitet.

Die Frage der Gefahr der Ausbreitung der seit 1914 in Bayern und seit 1917 in Sachsen von Böhmen her zugewanderten Bisamratte im Reichsgebiet hat das Laboratorium im Berichtsjahre in gesteigertem Maße beschäftigt. Die im Jahre 1919 angelegten Verzeichnisse und Übersichtskarten der Fundorte des Schädlings in Bayern und Sachsen konnten dank dem Entgegenkommen der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München und der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Dresden weitergeführt werden, so daß es möglich war, das Vordringen der Bisamratte unausgesetzt weiter zu verfolgen. Die im staatlichen Bisambekämpfungsdienst in Bayern und Sachsen gemachten biologischen Beobachtungen und praktischen Erfahrungen konnten die wissenschaftlichen Beamten des Laboratoriums sich zu eigen machen. Außerdem war es ihnen möglich, durch Teilnahme an den Bekämpfungsarbeiten in dem von dem Schädling gefährdeten Gebiet des sächsischen Erzgebirges eigene Beobachtungen zu machen und die Technik der Bekämpfung selbst kennen zu lernen. Dabei muß die große Gefährlichkeit der Bisamratten und die Notwendigkeit, mit allen Mitteln einer weiteren Ausbreitung des Schädlings entgegenzutreten, anerkannt werden. Da die Bisamratten jetzt nicht nur schon bis nach Thüringen, sondern im Berichtsjahre sogar in einem Falle bis in die Nähe von Riesa, nahe an der sächsisch-preußischen Grenze, vorgedrungen sind, ist die Notwendigkeit gegeben, auch in den dem bisherigen Verbreitungsgebiete des Schädlings benachbarten übrigen Ländern, insbesondere in den preußischen Provinzen Sachsen, Brandenburg und Schlesien einen staatlichen Bekämpfungsdienst zu organisieren. In dem Bestreben, die an der Bisamrattenfrage besonders interessierten Kreise

namentlich die Sachverständigen des Pflanzenschutzdienstes und die Beamten des Forst-, Wasser- und Wegebaudienstes über den Schädling und seine große wirtschaftliche Bedeutung zu unterrichten, wurde von der Biologischen Reichsanstalt am 5. Mai 1920 in Satzung im Sächsischen Erzgebirge ein besonderer Lehrgang über die Bisamrattenbekämpfung veranstaltet. Der Leiter des Sächsischen Bisambekämpfungsdienstes, Regierungsrat Dr. Steglich, hatte mit dem größten Entgegenkommen die Leitung der Veranstaltung übernommen und bot den Teilnehmern aufs Beste Gelegenheit, die Bisamratte lebend in ihrer natürlichen Umgebung, ihre Lebensweise und die von ihr hervorgerufenen ernsten Schäden kennenzulernen. Außerdem konnten die Verfahren der Bisambekämpfung in anschaulicher Weise vorgeführt werden. Die Arbeiten wurden von den Beamten des sächsischen Bisambekämpfungsdienstes ausgeführt. Die erläuternden Vorträge hielten Herr Regierungsrat Dr. Steglich und Herr Professor Dr. Brandes, der Direktor des Zoologischen Gartens in Dresden, als zoologischer Beirat des sächsischen Bekämpfungsdienstes. Im Anschluß an diesen Lehrgang wurden in einer Besprechung der versammelten Sachverständigen Richtlinien für die von Staats wegen weiterhin zu treffenden Bekämpfungsmaßnahmen aufgestellt, die bei der am 18. August 1920 abgehaltenen Sitzung des Sonderausschusses des Pflanzenschutzdienstes nochmals Gegenstand der Beratungen bildeten. Die jährlichen Kosten des staatlichen Bekämpfungsdienstes in Bayern und Sachsen sind nunmehr so angewachsen, daß die Regierungen dieser beiden von der Bisamrattenplage zunächst betroffenen Länder es ablehnen, sie in Zukunft allein zu tragen. Es wird angestrebt, die vom Reichskanzler in seinem Erlaß vom 31. März 1917 für die Zeit nach dem Kriege in Aussicht gestellte Regelung der Bekämpfung der Bisamrattenplage von Reichs wegen mit Beschleunigung zu erwirken. Zu diesem Zwecke wurden vom Arbeitsausschuß des Pflanzenschutzdienstes Leitsätze für die Organisation der Bekämpfung der Bisamratten im Deutschen Reiche aufgestellt und durch die Biologische Reichsanstalt dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft unterbreitet. Eine im Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz ausgearbeitete ausführliche Denkschrift über „Die Gefahr der Ausbreitung der Bisamratte in Deutschland und über die Mittel und Wege zu ihrer Bekämpfung" wurde dem Reichsministerium gleichfalls vorgelegt. Da für die erfolgreiche Bekämpfung der Bisamratten die Aufklärung der weiteren Kreise über den Schädling und seine Bedeutung nötig ist, wurde vom Laboratorium für allgemeinen Pflanzenschutz das Flugblatt Nr. 64 über „Die Bisamratte" ausgearbeitet, das im Dezember zum Druck gegeben werden konnte und demnächst erscheinen wird.

Das bedenkliche Überhandnehmen der Rattenplage in allen Gegenden Deutschlands hat die Veranlassung gegeben, neue Versuche zur Rattenbekämpfung einzuleiten und Unterlagen für eine Organisation zur erfolgreichen Durchführung der als wirksam anerkannten Maßnahmen vorzubereiten. Ein Flugblatt über die Bekämpfung der Rattenplage wird vom Laboratorium ausgearbeitet und soll demnächst erscheinen. Versuche zur Entrattung von Grundstücken und Baulichkeiten durch Anwendung giftiger Gase sind gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung G. m. b. H. in Angriff genommen worden.

Die Notwendigkeit, der ständigen Zunahme der Sperlingsplage durch möglichst einheitliches planmäßiges Vorgehen in allen Gegenden entgegenzutreten, gab Veranlassung zur Ausarbeitung aufklärender, allgemeinverständlicher

Veröffentlichungen, von denen ein neues Flugblatt über die Sperlingsbekämpfung demnächst erscheinen wird.

Auf dem Gebiete des Schutzes nützlicher Tiere wurde, wie bisher, vor allem durch die Bearbeitung von Angelegenheiten des Vogelschutzes gewirkt. Außerdem wurde Gelegenheit genommen, durch Ausarbeitung und Verbreitung eines Merkblattes über die wirtschaftliche Bedeutung des Maulwurfes den Auswüchsen der Maulwurfsjägerei entgegenzutreten, die sich infolge der großen Nachfrage nach Maulwurfspelzen überall eingestellt hatten.

Den Nematodenuntersuchungen wurde auch im Berichtsjahre ein Hauptteil der Tätigkeit des Laboratoriums zugewendet. Neben gelegentlichen Beobachtungen über Aphelenchus olesistus, Tylenchus dipsaci, Heterodera radicicola wurden die biologischen Untersuchungen über den Erreger der Rübenmüdigkeit, Heterodera schachti, und seine Bekämpfung fortgesetzt. Neben einer künstlich mit Rübennematoden verseuchten Parzelle des Dahlemer Versuchsfeldes lieferten verschiedene Rübengüter, auf denen der Schädling auftrat, das nötige Untersuchungsmaterial. Außerdem konnte, dank dem großen Entgegenkommen des Herrn Rittergutsbesitzers Plümecke, auf seinem Gute in Langenweddingen bei Magdeburg eine Feldstation für die Untersuchungen eingerichtet werden. Während auf dem Versuchsfelde dieser Station in der Hauptsache Bekämpfungsversuche vorgenommen wurden, zielten die Laboratoriumsuntersuchungen auf die Klärung noch offener biologischer Fragen ab. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird nachstehend (S. 22—27) ein vorläufiger Bericht veröffentlicht. Zwei ausführliche Arbeiten sind ihrem Abschluß nahe.

Neben diesen Arbeiten war das Laboratorium auch im Berichtsjahre an der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln beteiligt, indem es teils bereits in früheren Jahren begonnene Versuche fortsetzte, teils neue Versuche im Verein mit der neu eingerichteten Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel in Angriff nahm.

Untersuchungen zur Bekämpfung der Rübenmüdigkeit.

Im Vorjahre aufgenommene Untersuchungen, durch welche an der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des ehemaligen Bromberger Kaiser Wilhelm-Institutes begonnene Arbeiten ihre Fortsetzung fanden, bezweckten, der Lösung des Problems einer erfolgreichen Bekämpfung von Heterodera schachti Schmidt, auf physiologisch-biologischem Wege näher zu kommen.

Die Sicherheit, mit der die wandernde Heteroderenlarve ihre Wirtspflanze im Boden zu finden weiß, läßt eine irgendwie geartete Fernwirkung derselben auf den Schmarotzer annehmen. Es wurde daher zunächst das Verhalten agiler Larven gegenüber entfernt von ihnen wachsenden Wirtspflanzen einem genaueren Studium unterzogen. Dabei wurde die Erfahrung gemacht, daß die Larven imstande sind, nicht nur in horizontaler Richtung über 2,40 m entfernt wachsende Pflanzen solcher Art, sondern dieselben auch dann im Boden zu wittern und ihnen folgerichtig und mit Rücksicht auf die Schwerfälligkeit ihrer Lokomotion verhältnismäßig rasch nachzugehen, wenn sie in

vertikaler Richtung 1 m hoch über ihnen stehen. Von zwei verschiedenen, zu beiden Seiten eines künstlich erzeugten starken Infektionsherdes auf freiem Felde angebauten Wirtspflanzenarten wählen sie die beliebtere. Dieser wenden sie sich rasch zu und schreiten auf der so bebauten Fläche im Laufe der Generationsfolge eines Sommers 7 m und darüber hinaus vor, während die weniger beliebte Pflanze beinahe vollkommen verschmäht bleibt. Auf verschiedenen Gütern durchgeführte Bodenuntersuchungen zeigten auch in der Praxis Fälle, wo eine an anderen Orten gern angenommene Wirtspflanze auch in völlig verseuchtem Boden nahezu heteroderenfrei bleibt, wenn der bodenständige Heteroderenstamm an andere Nährpflanzen gewöhnt ist. Die hierdurch bewiesene fein ausgeprägte chemotaktische Reizbarkeit der wandernden Larve wurde zunächst der Untersuchung nematodenverdächtiger Rübenböden dienstbar gemacht.

Dem Landwirt, der bisher den Rübennematodengehalt seines Ackers nur sehr unzuverlässig am Grade des Besatzes bereits angebauter Rüben mit weißen Heteroderenweibchen messen konnte, mußte eine einfachere Untersuchungsmethode zur sicheren Beurteilung und Prüfung nematodenverdächtigen oder -verseuchten Grund und Bodens zu jeder beliebigen Jahreszeit an die Hand gegeben werden. Ohne Zuhilfenahme des Mikroskops gestattet ihm schon ein einfacher Wasseraufguß in geeigneter Weise entnommener und vorbehandelter Erdproben zu jeder Zeit die Feststellung, bis zu welcher Tiefe und in welchem Umfange ein Feldstück mit den zitronenförmigen braunen Dauerzysten des Wurmes durchsetzt ist. Die Auslegung ebenso einfach herzustellender Köder (die sich bequem verpacken und an die nächstgelegene Untersuchungsstelle zur Begutachtung einsenden lassen) im Acker während der Vegetationszeit macht eine jederzeitige zuverlässiger Kontrolle des jeweiligen Vorhandenseins agiler Heteroderenlarven und anderer Bodennematoden möglich, als die bisher übliche Einsendung erkrankter Pflanzen.

Diese Köderung, die auf der besonders stark hervortretenden chemotaktischen Anziehung der agilen Larven durch Wirtspflanzen*keimlinge* beruht, hat sich weiterhin auch als brauchbar zum Massenfange der Tiere erwiesen. Ein auf Grund dieser Beobachtung ausgearbeitetes Fangverfahren mit Hilfe einfach herzustellender und im Boden anzulegender Köderplätze zur Bekämpfung kleiner Heteroderenherde und ein Fangfurchenverfahren zum Fange der Larven in größerem Umfange gehen ihrer praktischen Erprobung durch größer angelegte Feldversuche entgegen.

Vom *Kühn*schen Fangpflanzenverfahren unterscheidet sich das neue Verfahren besonders dadurch, daß es nicht auf Einwanderung der Larven in die Fangpflanzenwurzel, sondern nur auf Ansammlung großer Massen von ihnen in unmittelbarer Nähe der Köder abzielt, so daß die angelockten Larven nachher durch ein rasch wirkendes, billiges Tötungsmittel vernichtet werden können. Eine Anreicherung des Schädlings durch Begünstigung seiner Vermehrung, wie sie bei unrichtiger Durchführung des *Kühn*schen Verfahrens so leicht vorkommt, bleibt ausgeschlossen, weil die Keimlinge gar nicht zum Auflaufen gelangen. Damit kommt auch die umständliche Vernichtung von Fangpflanzensaaten in Wegfall, und der verhältnismäßig weite Wirkungsradius der Köderung ermöglicht den gleichzeitigen Anbau nicht nematodenfreundlicher Hackfrüchte zwischen den Fangfurchen. Köderungen solcher Art lassen sich unter Berücksichtigung der jeweils in

Betracht kommenden Wirtspflanze auch zum Fang an Pflanzen parasitierender Nematoden anderer Art verwenden, wie Versuche mit Heterodera radicicola Greeff, Tylenchus dipsaci Kühn und Tyl. tritici Roffr. bereits gezeigt haben.

Die Ursache für die Hartnäckigkeit der Verseuchung rübenmüder Böden und die Mißerfolge aller bisher angegebenen Bekämpfungsmethoden liegt bekanntlich in dem jahrelangen Ausdauern der in den braunen Zysten des Wurmes eingeschlossenen Eier- und Embryonenmengen. Der Umstand, daß bei der Untersuchung stark verseuchter Anbauflächen nicht nur freie Dauerzysten, sondern auch die normalen weißen Weibchen des Schmarotzers an der Rübenwurzel noch in 80 cm Tiefe in größerer Zahl festgestellt werden konnten, erklärt zudem die Unzulänglichkeit der Mehrzahl aller bisher angewandten Bekämpfungsmittel zur Genüge. Da nun mit dem durch Köderung bewirkten Massenfang der agilen, auf der Wirtspflanzensuche im Boden frei umherwandernden Heteroderenlarven und deren nachfolgender Abtötung noch keineswegs die völlige Sanierung des Ackers, d. h. dessen Reinigung von Parasiten überhaupt, bewirkt werden kann, wurde weiterhin das Verhalten der in den braunen Dauerzysten enthaltenen Eier- und Embryonenmassen eingehend studiert. Diese in den Zysten wohlgeborgene Nachkommenschaft des Schmarotzers ist Hauptträger der Arterhaltung und Verbreitung zugleich, und es ergab sich vor allem die Notwendigkeit der Feststellung, ob diese Keime an eine so lange Entwicklungsdauer, wie es zunächst den Anschein hat, gebunden sind oder nicht. Diese Frage kann sicher dahin beantwortet werden, daß Eier und Embryonen der braunen Dauerzysten unter natürlichen optimalen Bedingungen sich vollkommen zwangsläufig und zwar in kurzer Zeit entwickeln müssen. Ganz junge, eben erst fertig ausgebildete braune Dauerzysten lassen sich, künstlich unter solche Bedingungen gebracht, in einem Zeitraume von vier bis sechs Wochen unter sonst günstigen Umständen vollständig entleeren. Zahlreiche Zuchtversuche mit solchen einsömmerigen Zysten haben erwiesen, daß zur raschen Entwicklung ihrer Brut nur ein gewisses Wärmequantum nötig ist.

Die so beschleunigte Entwicklung führt aber noch keineswegs zugleich auch zur raschen Entleerung der Zyste. Im Laufe der Untersuchungen wurde es vielmehr offenbar, daß zwischen dem Parasiten und seiner Wirtspflanze ein kompliziertes Wechselverhältnis besteht, das seine einfache Erklärung darin findet, daß die braune Dauerzyste nichts anderes ist, als ein Brutbehälter, der die Aufgabe hat, das unzeitige Schlüpfen der von ihm geschützten Nachkommenschaft unter ungünstigen Außenbedingungen zu verhüten. Wärme und Feuchtigkeit sind die optimalen Bedingungen nicht nur für die Entwicklung der in der Zyste eingeschlossenen Schmarotzerbrut, sondern auch für das gedeihliche Wachstum ihrer Wirtspflanze, gleichzeitig aber auch für die Agilität der dem Ei im Innern der Zyste entschlüpften Larven. Zysten, die man, im Herbst oder Winter dem kalten Boden entnommen, optimaler Temperatur aussetzt, entlassen schon in den ersten Tagen Larven in größerer Zahl. Die Menge der täglich schlüpfenden Larven verringert sich aber sehr rasch und damit für die ganze Folgezeit auf ein Minimum. Setzt man nunmehr diese selben Zysten der Einwirkung der gewohnten Wirtspflanze aus, so beginnt schon nach kurzer Zeit ein dem jeweiligen Entwicklungsgrad der von ihnen beherbergten Brut entsprechendes Massenschlüpfen, das je nach Umständen schon in vier bis sechs Wochen zur völligen Entleerung der Zysten führt. Mit anderen Worten: die durch das Temperatur-

optimum wachgerufene Embryonalentwicklung und das Schlüpfen der Larven werden in auffallendem Maße gefördert und beschleunigt durch die Anwesenheit der Wirtspflanze.

Eine genauere Betrachtung der braunen Zysten unter den verschiedensten äußeren Bedingungen zeigt nun, daß diese, aus dem gewöhnlich feuchten Boden in eine trockene Atmosphäre gebracht, ihr Volumen verringern, jedoch ohne ihre äußere Form zu ändern, und daß sie durch Imbibition zur alten Ausdehnung zurückkehren, sobald man sie von neuem anfeuchtet. Diese rein mechanische Quellung und Kontraktion ihrer Wandung kann nicht ohne Einfluß bleiben auf das Lumen des am analen Pole nach außen führenden Vulvakanals, durch den ja normalerweise die reifen Larven ins Freie gelangen. Er muß sich bei Quellung der Zyste in feuchter Atmosphäre weiten und den Larven den Weg frei machen. Bei großer Trockenheit aber muß er sich schließen, ihnen den Weg nach außen versperren und zugleich damit für eine geraume Zeit die drohende Austrocknung verhüten, die den Larven den Tod bringt.

Die Agilität der Larven erreicht, wie schon angedeutet wurde, ihren Höhepunkt bei der für die Entwicklung des Parasiten und seiner Wirtspflanze günstigen Temperatur. Sie findet ihre Grenzen in Starrezuständen, die sowohl bei zu niedrigen wie zu hohen Wärmegraden der dem Ei entschlüpften Larve jedwede Bewegungsmöglichkeit nehmen, ohne sie irgendwie zu schädigen.

Die Kombination aller dieser eigenartigen Verhältnisse ergibt nun ein Bild, welches zeigt, in welch trefflicher Weise sich der Parasit den Witterungseinflüssen und dem durch sie bedingten Gedeihen oder Nichtgedeihen der Wirtspflanze dadurch anzupassen wußte, daß er zur Bildung jener braunen Dauerzysten schritt. Diese erweisen sich als unentbehrliches Hilfsmittel zur Erhaltung seiner Art, weil nur durch sie ein nutzloser Verbrauch der arterhaltenden Brut verhütet wird zu Zeiten, wo ihr der Untergang gewiß wäre und es an nährenden Wirtspflanzen in erreichbarer Nähe fehlt. Unter Zugrundelegung der erwähnten Tatsachen muß sich die Wirkungsweise der Zyste etwa so gestalten:

1. Kälte, gleichgültig ob trockene oder nasse, hemmt die Entwicklung der Embryonen und versetzt die im Innern der Zyste etwa dem Ei entschlüpften Larven in Kältestarre. Sie vermögen daher den Vulvakanal nicht zu passieren, ganz gleichgültig, ob sich dieser durch Nässe weitet oder durch Trockenheit schließt, sondern verbleiben im Schutze der Zyste.

2. Trockene Wärme, der etwa die an der Oberfläche liegende Zyste im Hochsommer ausgesetzt ist, schließt den Vulvakanal und verhindert, obwohl neben der Embryonalentwicklung auch die Agilität der im Zysteninneren eingeschlossenen Larven außerordentlich steigernd, das Schlüpfen ebenso, wie ein rasches Austrocknen der Brut.

3. Nasse Wärme endlich, das Optimum für die Entwicklung von Parasit und Wirtspflanze, öffnet den Vulvakanal weit und fördert die Embryonalentwicklung und die Agilität der Larven aufs Höchste, welche, den jetzt von der Wirtspflanze ausgehenden besonders starken chemischen Reizen frei zugänglich, zum Massenschlüpfen veranlaßt werden.

Eine solche Wirkungsweise der Zyste vorausgesetzt, erklären sich auch die meisten der in der Biologie des Schmarotzers bisher noch in Dunkel gehüllten

Tatsachen in zwangslosester Form. Die häufige Bildung der Dauerzysten auch im Sommer bei plötzlichem Wettersturz und ihr Massenauftreten im Spätherbste, die hohe Frostwiderstandsfähigkeit von Eiern und ungeschlüpften Embryonen auch außerhalb der Zyste, das langjährige Ausdauern der Seuche im Boden gerade beim völligen Mangel an Wirtspflanzen, die Massenvermehrung des Wurmes in der oberen wärmsten und wurzelreichsten Humusschicht, die seine Entwicklung fördernde Wirkung organischen Düngers, die Schädlichkeit des Tiefpflügens und der scheinbare Nutzen des Flachpflügens, ebenso wie die Nutzlosigkeit auch einer vierjährigen Schwarzbrache oder Fruchtfolge von Nichtwirtspflanzen sind solche Tatsachen, die sich noch vermehren ließen, wenn man alle die bisher bekannten Bekämpfungsmethoden unter jenem Gesichtswinkel betrachten wollte. Insbesondere erscheint es hierdurch auch plausibel, warum jedwede nicht in die Tiefe des Bodens vordringende Bekämpfungsart stets nur eine bald sich wieder ausgleichende vorübergehende Schwächung der Infektion, niemals aber eine völlige Sanierung des erkrankten Bodens bewirken kann. Denn gerade die nur während eines geringen Bruchteiles des Sommers von Sonnenwärme und dem belebenden Reiz der Wirtspflanzenwurzel erreichten, in der Tiefe verborgenen Zysten müssen die dauerhaftesten und gefährlichsten Träger der Infektion sein, von denen aus sich die Seuche immer wieder langsam, aber sicher von neuem ausbreitet.

Will man also die Rübenmüdigkeit beseitigen, so empfiehlt es sich nicht so sehr, auf die unmittelbare Vernichtung der Rübennematoden hinzuarbeiten, als vielmehr den braunen Dauerzysten bis in größere Tiefe hinab zur raschen Entwickelung ihrer Brut zu verhelfen, ohne jedoch diese zur Fortentwickelung kommen zu lassen. Nur durch zielbewußtes Hinstreben auf die Entleerung jener braunen Zysten durch Darbietung günstigster Bedingungen ist der verseuchte Boden gründlich von der Seuche zu befreien. Die oben dargelegten Tatsachen weisen den Weg, der vielleicht zum gewünschten Ziele führt, und ein zu diesem Zweck erdachtes Verfahren zur beschleunigten natürlichen Entleerung jener Dauerzysten harrt gleichfalls noch seiner Erprobung durch Feldversuche.

Die Annahme liegt nahe, daß es bei geschickter Wahrnehmung der günstigsten Bodentemperatur und Niederschlagsmenge nach beendeter Ernte nicht nematodenfreundlicher, frühreifender Hack- oder Halmfrüchte gelingen muß, durch eine nötigenfalls mehrere Jahre hintereinander wiederholte tiefe Einsaat der dem Parasiten jeweils vertrauten Wirtspflanze auch die tiefer im Boden liegenden Zysten zu baldiger Entleerung zu bringen und die in Menge schlüpfenden Larven im hartgefrorenen winterlichen Sturzacker verkommen zu lassen.

Die braunen Zysten sind aber nicht allein die hartnäckigsten Träger der Rübenmüdigkeit, sondern auch deren erfolgreichste Verbreiter. Dem feuchten Boden entnommen, nur wenig schwerer als Wasser, rollen sie leicht auf dem Grunde der kleinsten Rinnale fort. Äußerlich abgetrocknet, verhütet ihre eigenartige kalikoähnliche Oberflächenstruktur eine Benetzung durch das Wasser für längere Zeit. Sie schwimmen dann silbern glänzend, von einem Luftmantel umhüllt, Bojen gleich auf dem Frühjahrs- oder Regenwasser und werden, allenthalben leicht adhärierend und neue Herde bildend, zu Bänken zusammengeschwemmt oder abtrocknend, vom Winde verweht über weite Strecken. Dazu kommt ihre Verschleppung

durch Mensch, Tier und Wirtschaftsgeräte, und alles das läßt die Aussicht für ihre erfolgreiche Bekämpfung nur bei großzügigem und planmäßigem Vorgehen einigermaßen gesichert erscheinen.

Zum Studium der natürlichen Einwinterung des Parasiten teils im Freiland, teils im Laboratorium ausgeführte Untersuchungen haben weiter gezeigt, daß Heterodera schachti Schmidt, ganz ebenso wie Heterodora radicicola Greeff, im Innern der Wirtspflanzenwurzel oder doch im Verbande mit dieser den Winter zu überstehen vermag und sich unter natürlichen Bedingungen keineswegs notwendig der Zystenbildung zum Zwecke der Überwinterung zu bedienen braucht.

Während nämlich die freibeweglichen Larven vereinzelt selbst hohe Kältegrade bei kurzer Wirkungsdauer gut überstehen, bei länger anhaltendem Frost aber sicher zugrunde gehen, überdauern aus der Zyste befreite Eier und Embryonen in der Eihülle auch ein mehrtägiges Einfrieren anstandslos und ergeben nachher völlig normale Larven. Weiße Weibchen, die sich den ganzen Winter hindurch in großer Zahl und in allen Entwickelungsstadien an der Pflanze finden, liefern, in die Wärme gebracht, nicht nur lebende Larven, sondern bilden sich auch zu völlig normalen braunen Dauerzysten um, die in gewohnter Weise ihre Larven entlassen. Ja, selbst erfrorenen Rübenwurzeln aus längere Zeit hindurch bis 50 cm tief gefrorenem Boden konnten noch im Dezember lebende Larven entnommen werden, die bereits in Entwicklung eingetreten waren.

Diese neben der Zystenbildung einhergehende Fortdauer der infolge des niederen Temperaturmittels stark verzögerten und durch Starrezustände während der Frostperioden häufig unterbrochenen Entwicklung einer unter natürlichen Verhältnissen zu beobachtenden Wintergeneration verglichen mit dem winterlichen Ausdauern der nahverwandten Heterodera radicicola Greeff, gibt uns zugleich eine Aufklärung für die biologischen Gründe, welche zur Bildung der Heteroderenzyste überhaupt geführt haben müssen. Während H. schachti Schmidt, weil sie ihre Embryonalentwicklung vom Begattungsakte an außerhalb der Wirtspflanzenwurzel durchmacht, an dieser nur insoweit eine unbedeutende Gallenbildung hervorruft, als diese durch ihr Nahrungsbedürfnis bedingt wird, erzeugt H. radicicola Greeff umfangreiche Wurzelgallen, die den überwinternden Weibchen zugleich als Winterschutz dienen. Letztere erweisen sich darum auch als dünnhäutiger und zarter, obwohl ihre Haut in mancher Beziehung derjenigen frischer schachti-Zysten ähnelt. Den der schützenden Galle entbehrenden Weibchen von H. schachti aber verlieh eine natürliche Auslese die Fähigkeit zur Verdickung ihrer Körperhaut zum Zwecke eines sicheren Schutzes der durch widrige Witterungsverhältnisse zu bringenden Brut. Es kam zur Ausbildung der braunen Dauerzysten, deren Entstehen seinen unmittelbaren Anlaß nicht so sehr in der Einwirkung niedriger Temperaturen als vielmehr in ernährungsphysiologischen Hemmungen findet, die der durch solche Temperaturstürze gestörte Stoffwechselchemismus der Wirtspflanze bedingt.

Die den vorstehend verzeichneten Beobachtungen zugrundeliegenden Versuche werden in zwei demnächst in den „Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft" erscheinenden Aufsätzen über das gleiche Thema eine ausführliche Erläuterung finden.

Baunacke.

Beobachtungen und Untersuchungen an Busch- und Stangenbohnen.

1. Beobachtungen über den Brennflecken-, Rost- und Grauschimmelbefall verschiedener Bohnensorten im Jahre 1920.

Über den Befall der auf dem Dahlemer Versuchsfelde größtenteils bereits seit mehreren Jahren regelmäßig angebauten verschiedenen Bohnensorten (Busch- und Stangenbohnen) durch den Pilz der Brennfleckenkrankheit (Gloeosporium Lindemuthianum Sacc. et Magn.), den Rost (Uromyces appendiculatus Lev.) und den Grauschimmel (Botrytis cinerea Pers.) ließen sich im Sommer 1920 folgende Beobachtungen machen:

Die Erkrankungen der Bohnen durch die genannten Pilze waren im allgemeinen nicht erheblich.

Die Brennfleckenkrankheit (Gloeosporium Lindemuthianum Sacc. et Magn.) trat im ganzen verhältnismäßig schwach auf. Von den Buschbohnen, die in der ersten Maihälfte im Verbande 40 × 40 cm (je vier Bohnen auf ein Pflanzloch) ausgelegt worden waren, zeigten nur die Sorten Kaiser-Wilhelm-Riesen, Délice und weiße Hinrichs Riesen ohne Fäden einen stärkeren Befall durch Gloeosporium, während die übrigen Sorten sowie auch die Stangenbohnen, die im Verbande 60 × 60 cm (je vier Bohnen auf ein Pflanzloch) ebenfalls in der ersten Hälfte des Mai ausgesät worden waren, nur leicht oder gar nicht befallen waren (s. Tabelle 1 S. 29 unter A, a).

Um festzustellen, ob die Zeit der Aussaat auf die Stärke des Befalls von Einfluß sein würde, wurde von den in der ersten Maihälfte ausgesäten Buschbohnensorten nochmals eine Anzahl Sorten Mitte Juni ausgelegt. Wie aus der Tabelle 1 unter A, b ersichtlich, wurden die später ausgesäten, in vorgerückterer Jahreszeit also noch in jüngerem Entwicklungszustand befindlichen Bohnen fast durchweg stärker befallen.

Vom Bohnenrost (Uromyces appendiculatus Lev.) wurden die Buschbohnensorten Hundert für Eine ziemlich stark, Perlbohne etwas weniger und Ideal-Wachs leicht befallen. Die übrigen Sorten blieben rostfrei (s. Tabelle 1 unter B).

Erkrankungen durch den Grauschimmel (Botrytis cinerea Pers.), die vor allem an unmittelbar über dem Erdboden hängenden Hülsen auftraten, konnten besonders bei den Buschbohnensorten Hundert für Eine, Unvergleichliche Treib und Wachs-Riesen-Säbel beobachtet werden. Die braun-rot- und die gelbsamige badische Landbuschbohne, die sich durch hohen Wuchs auszeichnen, sowie die Stangenbohnen blieben völlig frei von Botrytis-Befall (s. Tabelle 1 unter C).

2. Prüfung einiger Beizmittel.

Im Berichtsjahre wurden folgende Mittel auf ihre Eignung zur Beizung von Bohnen zum Teil unter Abänderung des üblichen Beizverfahrens geprüft:

Karbolsäure: Gesunde Bohnen der Sorten Hundert für Eine und weiße Hinrichs Riesen ohne Fäden (Keimfähigkeit der nicht eingequollenen[1])

[1]) In Wasser ½—3 Stunden lang eingequollene Bohnen der Sorte Hundert für Eine hatten eine etwas geringere, der Sorte Hinrichs Riesen eine etwas höhere Keimfähigkeit als nicht eingequollene Bohnen.

Tabelle 1.

Beobachtungen an Busch- und Stangenbohnen.

Punktwertung: 0 = gesund, 2 = leicht, 4 = mittel, 6 = stark, 8 = sehr stark befallen.

Sorte	Befall durch			
	A. Gloeosporium		B.	C.
	a Aussaat Mai	b Aussaat Juni	Uromyces	Botrytis
I. Buschbohnen				
grünhülsige Sorten				
1. Allererste Treib	1	—	0	—
2. Hindenburg	1	4	0	1
3. Hinrichs Riesen, weiß ohne Fäden	3	4	0	2
4. „ „ „ mit „	2	—	0	—
5. „ „ bunt ohne Fäden	2	—	0	—
6. „ „ „ mit „	1	—	0	—
7. Hundert für Eine (Abners „non plus ultra“)	2	3	5	6
8. Kaiser-Wilhelm-Riesen	6	—	0	—
9. Perlbohne	1	2	4	2
10. Salade à pied	1	4	0	2
11. Saxonia	1	—	0	—
12. Unvergleichliche Treib	1	4	0	4
13. Délice	5	4	0	1
14. Bad. Landsorte, braun mit rot	2	1	0	0
15. „ „ gelb	1	1	0	0
16. „ „ hellbraun	1	1	0	1
17. Sächs. „ dunkelrot	1	1	0	1
gelbhülsige Sorten (Wachsbohnen)				
18. Amtsrat Koch	1	6	0	2
19. Ideal-Wachs	2	5	2	3
20. Kronprinz von Bayern-Wachs	2	—	0	—
21. Wachs-Riesen-Säbel	1	4	0	4
II. Stangenbohnen				
1. Französ. Phänomen	1	—	0	0
2. Goldkrone	1	—	0	0
3. Graf Zeppelin	2	—	0	0
4. Karolinens Liebling (La brune)	0	—	0	0
5. Phänomen	1	—	0	0
6. Riesen-Zucker-Brech	1	—	0	0
7. Roosevelt	2	—	0	0
8. Salandre	1	—	0	0
9. Vogeleier (Uaru Ugura)	0		0	0
10. Bad. Landsorte, grau mit schwarz	2	—	0	0

Bohnen: 90,4 % bzw. 73,0 %) erlitten bei einhalbstündiger Behandlung mit 0,5 %iger Lösung keine Einbuße ihrer Keimfähigkeit. Auch bei einhalb-, ein- und dreistündiger Einwirkung von 1 %iger Lösung wurde bei der Sorte Hundert für Eine die Keimfähigkeit nicht nennenswert geschädigt; während sie bei der Sorte Hinrichs Riesen bereits bei einstündigem Beizen mit 0,5 %iger Lösung auf etwa die Hälfte herabgesetzt wurde. Bei der Sorte Hundert für Eine verminderte sich erst bei einstündiger Einwirkung von 3 %iger Lösung die Keimfähigkeit erheblich (es liefen nach dieser Behandlung nur 75,9 % der ausgelegten Bohnen auf). Das verschiedene Verhalten der beiden Sorten hat vielleicht in der verschieden starken und schnellen Benetzbarkeit der Bohnen seinen Grund. Gerade die Sorte Hinrichs Riesen zeichnete sich durch verhältnismäßig leichte und schnelle Benetzbarkeit aus. Die Bohnen dieser Sorte zeigten nach Einlegen in die Flüssigkeit sehr bald Kräuselungen der Schale und quollen rasch auf, während die der Sorte Hundert für Eine ziemlich lange in der Flüssigkeit verweilen konnten, ohne zu erweichen. Es ist daher denkbar, daß die Beizflüssigkeit je nach dem Grade der Benetzbarkeit der Bohnen mehr oder weniger in den Samen eindringt und dementsprechend eine stärkere oder schwächere Wirkung ausübt. — Entsprechend der Herabsetzung der Keimfähigkeit der Bohnen verminderte sich auch der Ernteertrag. — Nach allem wäre also einhalbstündiges Beizen mit 0,5 %iger Karbolsäurelösung ohne Schädigung der Keimfähigkeit anwendbar. Die Wirkungsweise einer solchen Behandlung auf an oder in den Samen befindliche Pilzkeime bedarf weiterer Untersuchung.

Uspulun: Die günstige Beeinflussung der Keimfähigkeit und des Wachstums von Bohnen durch Uspulun, die schon ein vorjähriger Versuch[1]) mit krankem Saatgut erwiesen hatte, zeigten auch die diesjährigen mit gesunden Bohnen angestellten Versuche. a) Es wurden zunächst sechs Buschbohnensorten (weiße Hinrichs Riesen mit Fäden, bunte Hinrichs Riesen mit Fäden, bunte Hinrichs Riesen ohne Fäden, Kaiser-Wilhelm-Riesen, Saxonia, Kronprinz von Bayern-Wachs) mit 0,25 %iger Lösung des käuflichen Uspuluns eine halbe, eine und zwei Stunden gebeizt und gleichzeitig dieselben Sorten dieselbe Zeit in Wasser eingequollen. Die gebeizten Bohnen liefen auf dem Felde durchweg früher und reichlicher auf als die nur in Wasser eingequollenen. Es konnte bei den eine halbe Stunde lang gebeizten Proben eine Erhöhung der Zahl der aufgelaufenen Bohnen durchschnittlich um 7 % und den eine und zwei Stunden lang gebeizten Proben eine solche bis um 15 % festgestellt werden. Auch die Ernteerträge waren bei beiden gebeizten Proben überall höher als bei den ungebeizten. Bei den zwei Stunden lang gebeizten Proben stieg der Ertrag am meisten (Erhöhung des Standenertrages[2]) bis um 8 g). b) In einem weiteren Versuche wurden Proben einer nicht näher bestimmten Buschbohnensorte (Auflauf der nicht gebeizten und nicht eingequollenen Bohnen auf dem Felde: 67,3 %) eine halbe, eine, zwei, drei und vier Stunden lang mit 0,25, 0,5, 1 und 2,5 %igen Lösungen des käuflichen Uspuluns gebeizt und gleichzeitig Proben dieser Sorte dieselbe Zeit in Wasser eingequollen. Schon

[1]) Vgl. diese Mitteilungen, Heft 18, S. 49.

[2]) Berechnet aus dem Gesamtertrag, geteilt durch die Anzahl Pflanzstellen ohne Rücksicht auf etwa vorhanden gewesene Fehlstellen.

das Einquellen in Wasser erhöhte die Zahl der auflaufenden Bohnen auf dem Felde, und zwar am meisten ein dreistündiges Einquellen (Auflauf: 83,6 %). Noch ganz erheblich mehr wurde die Keimfähigkeit durch die Behandlung mit Uspulun gefördert. Hier wirkte einhalb- bis dreistündiges Beizen mit 0,25 %iger Lösung, nach welchem 98,1 % der ausgelegten Bohnen aufliefen, am günstigsten. Aber auch 0,5 und 1 %ige Lösungen beeinflußten bei einviertel- bis vierstündiger Beizdauer die Keimfähigkeit stets nur günstig (Auflauf bis 94,9 %), und selbst bei vierstündigem Beizen mit 2,5 %iger Lösung war die Zahl der auflaufenden Bohnen (88,6 %) immer noch beträchtlich größer als bei bloßem Einquellen in Wasser (s. o.). Ebenso brachten die gebeizten Bohnen durchweg höhere Ernteerträge. Die Höchsterträge wurden durch zwei- bis dreistündige Beizung mit 0,25 %igen Lösungen erzielt: der Staudenertrag betrug hier 35,8 g, während die ungebeizten, nicht eingequollenen Bohnen 23,5 g und die ungebeizten, eingequollenen 25,1 g auf die Staude brachten. — Bei der Beizung von Bohnen mit Uspulun dürfte man also nach den vorstehenden Versuchen 0,25 %iger Lösung, abgesehen von Billigkeitsgründen, der besten Wirkung wegen den Vorzug geben. Die Beizdauer wird man, falls die Bohnen nicht sehr schnell aufquellen und leicht platzen, nicht zu kurz (möglichst auf zwei bis drei Stunden) bemessen.

Formaldehyd: Bei der Beizung des Saatgutes mit Formaldehydlösungen treten erfahrungsgemäß besonders leicht Schädigungen der Keimfähigkeit ein. Man hat nun bei Getreide versucht, durch das sogenannte „Nachspülverfahren" die Schadenswirkung des Beizmittels zu beseitigen.[1]) Das Verfahren besteht darin, daß man das dem Samen nach der eigentlichen Beizung noch anhaftende oder in ihn eingedrungene und nun noch weiter wirkende Beizmittel durch Nachspülen des Saatgutes mit Wasser zu entfernen sucht. Gewisse von verschiedenen Seiten[2]) mit diesem Verfahren erzielte Erfolge gaben Veranlassung, es auch bei der Beizung von Bohnen anzuwenden. Es konnten nur Versuche in kleinem Umfange ausgeführt werden: zwei nicht näher bestimmte Buschbohnensorten (Keimfähigkeit 92 bzw. 95 %) wurden mit 0,25, 0,5, 1 und 2 %igen Formaldehydlösungen ¼, ½, 1 und 2 Stunden lang gebeizt und sodann entweder sofort oder nach 5 Minuten, ½ oder 2 Stunden währendem Nachspülen in fließendem Wasser zum Trocknen ausgebreitet. Das Ergebnis war, daß Schädigungen der Keimfähigkeit, wie sie bei Verwendung von Lösungen mit 0,5 % und höherem Gehalt mehr oder weniger eintraten, durch das Nachspülen in Wasser in keinem Falle beseitigt werden konnten.

Sublimat: In ähnlicher Weise wie beim Beizen mit Formaldehyd wurde auch beim Beizen mit Sublimat das „Nachspülverfahren" angewandt, ohne daß jedoch auch hier durch Nachspülen mit Wasser beim Beizen eingetretene Schädigungen der Keimfähigkeit aufgehoben oder verringert werden konnten.

Pape.

---

[1]) Vgl. Zade, Dtsch. Landw. Presse, 1920, Nr. 27—29; Müller und Molz, Dtsch. Landw. Presse, 1920, Nr. 38.

[2]) A. a. O.

Eine Gloeosporium-Krankheit des Walnußbaumes.

Im Sommer 1920 wurde ich auf eine durch einen Pilz aus der Gattung Gloeosporium (Colletotrichum) hervorgerufene Krankheit des Walnußbaumes (Juglans regia L.) aufmerksam, deren Erreger in Gestalt und Lebensweise von dem einzigen bisher auf Walnuß bekannt gewordenen Pilz dieser Gattung, Gloeosporium epicarpii Thüm.[1]), in mancherlei Beziehung abweicht.

Die Krankheitserscheinung war folgende:

Bei einem etwa 25—30 jährigen, ziemlich kräftig gewachsenen Walnußbaum, der in einem Privatgarten[2]) in Berlin-Lichterfelde stand, gewahrte man im Juli an zahlreichen unreifen Früchten schwarze, eingesunkene Flecken auf der äußeren

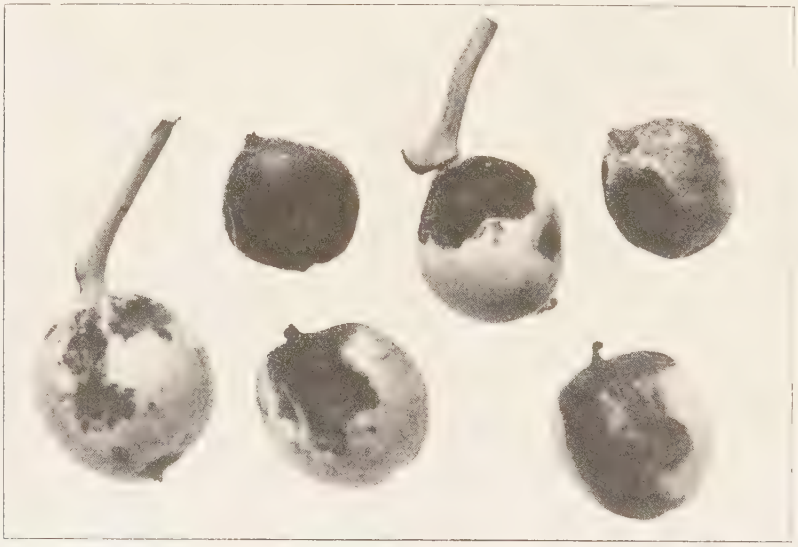


Abb. 1. Von Gloeosporium sp. befallene unreife Walnußfrüchte.

grünen Schale. Die Zahl und Größe der vom gesunden, grünen Gewebe der Schale sich scharf abhebenden, unregelmäßig gestalteten Flecken schwankte: meist waren nur ein oder zwei, oft über einen erheblichen Teil der Schalenoberfläche ausgebreitete Flecken vorhanden; manchmal bedeckten auch zahlreiche kleinere, häufig ineinander überlaufende Flecken die Schale; in einzelnen Fällen war die äußere Schale der Frucht vollständig schwarz (s. Abb. 1). Eine größere Anzahl dieser kranken Nüsse war abgefallen und lag unter dem Baum. Beim Durchschneiden der Früchte sah man, daß die Schwärzung meist die ganze Dicke der äußeren grünen Fruchthülle durchsetzte und bei weiter vorgeschrittener Er-

[1]) v. Thümen, Die Pilze und Pocken auf Wein und Obst. Berlin 1885. III, S. 58.

[2]) Meinem Freunde und Kollegen Dr. Schönborn, Berlin-Lichterfelde, bin ich für die Überlassung von kranken Teilen des Walnußbaumes zu den Untersuchungen zu besonderem Danke verpflichtet.

krankung vielfach auch bis in den Kern der Nuß vordrang. Auf den Flecken verschiedener Früchte bemerkte man zahlreiche kleine, höckerige Pusteln mit den rötlichen Sporenmassen eines Gloeosporium-Pilzes. Aber nicht nur an den Früchten, sondern auch an den Blättern und jungen Trieben wurden Krankheitserscheinungen beobachtet. Die Blätter zeigten auf ihrer Spreite mehr oder weniger scharf umschriebene, braune, abgestorbene Stellen von verschiedener Ausdehnung. Junge grüne Triebspitzen waren infolge des Befalls teils verkümmert, teils unter Schwärzung abgestorben. Auf den kranken Stellen der Blätter und Triebe fanden sich ebenfalls die rötlichen Sporenlager des Gloeosporium-Pilzes.

Ließ schon dieser Befund vermuten, daß der auf den erkrankten Teilen vorhandene Pilz die Krankheitsursache ist, so konnten durch Impfungen von Früchten, Blättern und jungen Trieben des Walnußbaumes mit Sporen aus Reinkulturen des Pilzes weitere Stützen für die Richtigkeit dieser Auffassung erbracht werden. Sowohl an den unreifen Früchten, wie auch an den Blättern und jungen, noch grünen Trieben gelang es, durch Einimpfung der Sporen des Gloeosporium-Pilzes in Stichwunden die oben geschilderten Krankheitserscheinungen hervorzurufen. Durch Aufbringen der Sporen auf unverletzte Früchte, Blätter oder Triebe konnte jedoch die Krankheit auch unter den für das Zustandekommen einer Infektion günstigsten äußeren Bedingungen (wie große Feuchtigkeit, Wärme usw.) bisher nicht erzeugt werden. Diese Impfungen wurden bis jetzt nur an abgepflückten bzw. abgeschnittenen Früchten, Blättern und Zweigen im Laboratorium oder Gewächshaus ausgeführt. Sie müssen daher, um als voller Beweis dafür, daß der Pilz der Krankheitserreger ist, gelten zu können, an Walnußbäumen im Freien mit Erfolg wiederholt werden. Doch spricht ihr Ergebnis ohne Zweifel auch jetzt schon stark für die Richtigkeit unserer Auffassung.

Erwähnt sei hier, daß durch Einimpfung der Pilzsporen in kleine Stichwunden auch bei Äpfeln, Birnen und Pflaumen eine Fäulnis erzeugt werden konnte, die allmählich die ganzen Früchte ergriff. Impfversuche an Gurken, Tomaten und Bohnen führten noch zu keinem einwandfreien Ergebnis.

Der Ernteausfall infolge des Befalls des Walnußbaumes durch den Pilz mochte schätzungsweise 10—15 % betragen. Der Schaden dürfte bei stärkerem oder wiederholtem Auftreten der Krankheit sicher noch erheblich größer werden können, zumal durch den Befall der jungen Triebe eine tiefer greifende Schädigung des Wachstums und der Entwickelung des Baumes einzutreten vermag.

Ob der Krankheitserreger eine neue Gloeosporium-Art oder mit einer der bereits beschriebenen identisch ist, bedarf noch näherer Untersuchungen. Die Sporengröße betrug 4,7—5,8 × 16,3—25,6 μ. Von dem von v. Thümen[1]) auf grünen, aus Istrien stammenden Walnußfrüchten gefundenen Gloeosporium epicarpii Thüm., dessen Sporen 4,5 × 12 μ oder 6—7 × 12 μ messen, ist der Pilz allem Anschein nach verschieden.

Über das Ergebnis weiterer Untersuchungen über den Pilz und die durch ihn hervorgerufenen Krankheitserscheinungen soll später ausführlicher berichtet werden.

Pape.

[1]) A. a. O.

Befall lagernder Maiskolben durch Botrytis cinerea Pers.

Unter den Pilzen, die Maiskolben nach der Ernte während deren Lagerung in Schuppen, Samenkammern usw. bisweilen befallen, scheint Botrytis cinerea Pers. die Hauptrolle zu spielen. So wiesen im Januar 1920 von einem Saatzuchtgut in Mecklenburg zur Untersuchung eingesandte, während des Lagerns stark verpilzte Maiskolben fast ausschließlich Befall durch Botrytis cinerea Pers. auf, während ganz vereinzelt die Schimmelpilze Penicillium glaucum Lk. und Cephalothecium roseum Cda. vertreten waren. Auch eine größere Anzahl der im Jahre 1920 auf dem Dahlemer Versuchsfelde der Biologischen Reichsanstalt geernteten Maiskolben wurde während des Lagerns in einem Schuppen sehr stark und zwar in diesem Falle ausschließlich von Botrytis cinerea Pers. heimgesucht.

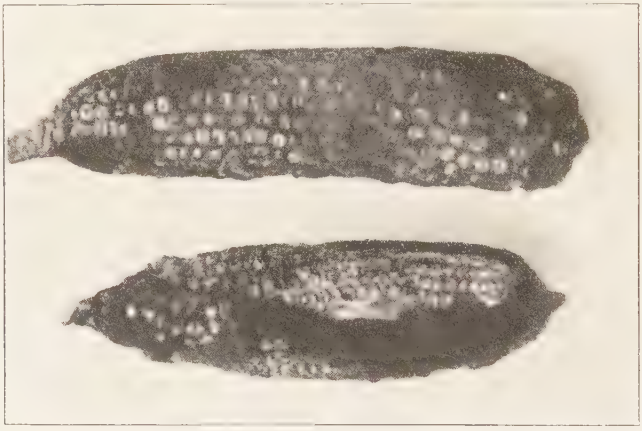


Abb. 2. Maiskolben, von Botrytis cinerea Pers. befallen.

Die Oberfläche der von Botrytis befallenen Kolben ist mehr oder weniger vollständig von dem bekannten grauen, staubigen Rasen des Pilzes überzogen (s. Abb. 2). Der Pilz wächst zunächst hauptsächlich auf dem zwischen den Maiskörnern befindlichen lockeren Gewebe der Kolbenspindel, den Rändern der Alveolen, in denen die Samen sitzen, vielleicht der hier sich länger haltenden Feuchtigkeit wegen. Später kann nicht nur die ganze Kolbenoberfläche von dem Pilzrasen überwuchert werden, sondern das Myzel dringt meist auch tiefer in das Gewebe der Kolbenspindel und, wie sich bei näherer Untersuchung herausstellte, von dem Alveolengrund aus auch in die Samen ein. In den Samen wird das Myzel des Pilzes meist in der zwischen Epidermis und Kleberschicht gelegenen Samenhüllenschicht angetroffen, wo es öfter zu sklerotienartigen Verdichtungen des Myzels kommt. In dem Gewebe der Kolbenspindel sowie zwischen den einzelnen Samen finden sich häufig kleine, rundliche, 1—3 mm messende, schwarze Sklerotien.

Die Samen der von Botrytis befallenen Kolben zeigten eine auffallend geringe Keimfähigkeit. Von je 100 Samen 12 verschiedener, von mehr oder weniger stark befallenen Kolben stammenden Proben keimten nach 10 Tagen im

Sandkeimbett 0, 0, 0, 0, 2, 4, 4, 6, 6, 6, 8, 12 Samen, während die Samen nicht befallener Kolben derselben Sorte und Ernte eine Keimfähigkeit von 92—94 % aufwiesen. Auch nach weiteren 8—10 Tagen waren von den bis dahin ungekeimt gebliebenen Samen keine weiteren mehr zur Keimung gekommen. Beim Herausnehmen aus dem Sande waren die nicht gekeimten Samen von einer aus Pilzmyzel und Sandkörnchen bestehenden dichten, weißen Hülle, an der zahlreiche

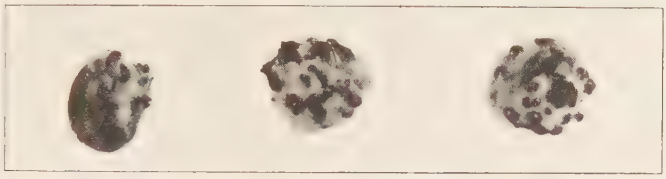


Abb. 3. Im Sandkeimbett nicht zur Keimung gekommene Maiskörner mit Botrytis-Sklerotien.

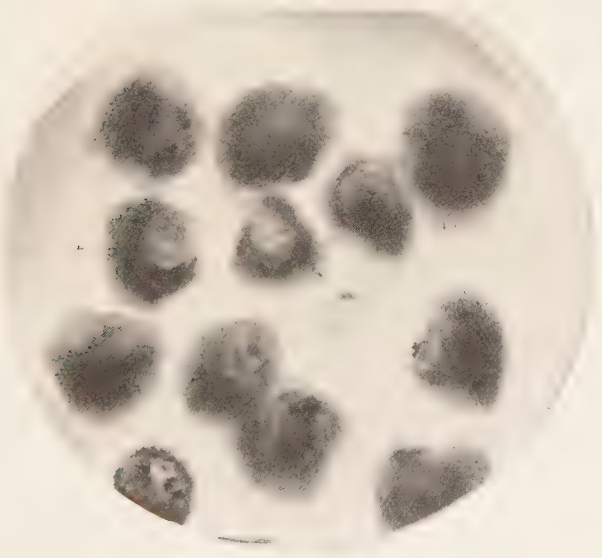


Abb. 4. In feuchter Petrischale nicht zur Keimung gekommene Maiskörner mit Botrytis-Rasen.

kleine, schwarze Sklerotien hafteten, mehr oder weniger vollständig umgeben (s. Abb. 3). Wurden die Samen der befallenen Kolben statt in Sand in mit feuchtem Fließpapier ausgelegten Petrischalen zur Keimung eingelegt, so bedeckte sie nach wenigen Tagen ein üppiger Botrytis-Rasen (s. Abb. 4).

Die Ursache für die geringe Keimfähigkeit der Samen ist wahrscheinlich nur zum Teil in dem Befall durch Botrytis zu suchen. Es hatte nämlich den Anschein, als wenn vornehmlich nicht gut ausgereifte Maiskolben von Botrytis befallen worden waren, während gut ausgereifte Kolben von dem Pilz verschont geblieben waren. So dürfte die geringe Keimfähigkeit der Samen

der befallenen Kolben durch ungenügende Ausreifung der Körner mit bedingt gewesen sein.

Daß jedoch Botrytis die Keimfähigkeit der Samen zu beeinträchtigen vermag, ergab folgender Versuch: vier verschiedene, von nicht befallenen Kolben stammende Maisproben, die derselben (im übrigen nicht näher bestimmten) Sorte und Ernte des Dahlemer Versuchsfeldes wie die oben erwähnten angehörten (Keimfähigkeit 92—94 %), wurden mit Botrytis künstlich infiziert, indem a) die angefeuchteten Samen vor dem Einlegen in das Keimbett mit von befallenen Kolben abgekratzten Botrytis-Rasen in einer Petrischale geschüttelt, b) kleine Stückchen Botrytis-Rasen dicht an die schon im Sandkeimbett befindlichen Samen gelegt wurden. Die Keimfähigkeit dieser so infizierten Samen wurde um 8—10 % herabgesetzt.

Bei einer anderen Maisprobe, deren Keimfähigkeit 100 % betrug, wurde dagegen bei in gleicher Weise ausgeführten Infektionen die Keimfähigkeit nicht beeinträchtigt. Danach ist für das Eintreten einer Schädigung der Keimfähigkeit durch Botrytis das bloße Vorhandensein des Pilzes nicht bestimmend, sondern es sind noch andere, vorläufig nicht näher bekannte Faktoren (u. a. vielleicht bereits vorhandene Schwächung der Keimkraft der Samen infolge ungenügender Ausreifung usw.) maßgebend. Pape.

Pilzliche Schädlinge der Sojabohne.

Die Öl- oder Sojabohne (Glycine hispida Maxim.), deren Anbau man in Deutschland einzubürgern sich bemüht, wird nach den bisherigen Erfahrungen von pilzlichen Schädlingen bei uns nur wenig heimgesucht. Insbesondere bleibt sie u. a. von der bei unserer Busch- und Stangenbohne (Phaseolus) so häufigen und schädlichen Brennfleckenkrankheit (Gloeosporium Lindemuthianum Sacc. et Magn.) nach den bisherigen Beobachtungen vollständig verschont. So war auch der Gesundheitszustand der im Sommer 1920 auf dem Dahlemer Versuchsfeld der Biologischen Reichsanstalt angebauten verschiedenen Sojabohnensorten im großen und ganzen gut. Nur zwei Pilze traten vereinzelt auf und verursachten einige Schädigungen. Da über pilzliche Schädlinge der Sojabohne bei uns bisher näheres nicht bekannt geworden ist,[1]) so soll im folgenden darüber berichtet werden.

1. Sklerotienkrankheit (Sclerotinia Libertiana Fuck.).

Diese Krankheit machte sich vornehmlich gegen Ende der Vegetationsperiode bemerkbar. Mitte September zeigte der sonst noch grüne Stengel einiger Sojabohnenpflanzen eine 5—10 cm über dem Erdboden beginnende weißgelbe Verfärbung, die sich etwa 10—20 cm den Stengel hinaufzog und auch auf Seitenäste, Blattstiele und die in den Blattachseln entspringenden Träger der Hülsen sowie die Hülsen selbst erstreckte. Besonders deutlich erkennbar war bei fast reifen Pflanzen

[1]) In einer während der Drucklegung dieser Mitteilungen in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Jahrg. 1921, S. 194—196, erschienenen Abhandlung über „Schädlinge an der Sojabohne" erwähnt von Wahl kurz das Vorkommen von **Erysiphe polygoni** D. C. und Sclerotinia Libertiana Fuck. an der Sojabohne in Baden.

der Unterschied zwischen hellgelben bis weißlichen kranken und dunkelbraunen gesunden Hülsen (Abb. 5 f u. g). An der Außenseite der verfärbten Stengelteile saßen hier und da anfangs schneeweiße, flockige, weiche, warzenartige Gebilde (Abb. 5 h*), die sich später verfestigten und zu harten, schwarzen Sklerotien entwickelten (Abb. 5 h**). Beim Spalten des Stengels gewahrte man regelmäßig auch im Stengelmark Sklerotien (Abb. 6 a, Abb. 5 b u. c). Diese im Stengelinnern befindlichen Sklerotien wiesen oft eine beträchtliche Länge (6—7 cm) auf (Abb. 5 b). Das Stengelmark war streckenweise gewissermaßen in Sklerotienmasse umgewandelt, die auch den Verzweigungen folgte und hier und da sogar

Abb. 5. Sklerotienkrankheit (Sclerotinia Libertiana Fuck) der Sojabohne. (Erklärungen im Text.)

die stellenweise sich findende Querkammerung des Markes zeigte. Ebenso fanden sich, ähnlich wie J. Westerdijk[1]) es für Phaseolus (Stangenbohnen) beschreibt (vgl. auch Kirchner und Boltshauser, Atlas, 2. Serie, Tafel VIII, Stuttgart 1897), im Innern der Hülsen Sklerotien, hier von meist kugeliger Form und etwa 5 mm Durchmesser. Sie lagen meist den Samen, die von einem weißen Myzel umsponnen und, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, zum Teil auch durchzogen waren, dicht an (Abb. 5 d u. e).

Es waren fast stets nur einzelne zerstreut, inmitten völlig gesunder Sojapflanzen stehende Individuen befallen. Nur einmal konnte beobachtet werden, daß der Pilz dort, wo zwei Pflanzen sehr eng beieinander standen, von der kranken Pflanze aus eine benachbarte gesunde angesteckt hatte, und zwar war das

[1]) J. Westerdijk, Untersuchungen über Sclerotinia Libertiana Fuckel als Pflanzenparasit (Mededeelingen uit het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commellin Scholten". Amsterdam 1911).

auf dem Stengel der kranken Pflanze oberflächlich wuchernde Myzel offenbar unmittelbar auf eine die kranke Pflanze berührende Verzweigung der gesunden übergewachsen.

Irgendwelche Fruchtformen des Pilzes wurden im Freien nicht aufgefunden.

Abb. 6. Sklerotienkrankheit der Sojabohne.
a kranke, b gesunde der Länge nach gespaltene Pflanze. × Sklerotien.

Bei Reinkultur in Röhrchen auf sterilisierten Kartoffelstengel- und -knollestückchen zeigte das Myzel ein schnelles und üppiges Wachstum und bildete nach kurzer Zeit reichlich zuerst weiß erscheinende, später sich schwärzende Sklerotien von Erbsen- oder Bohnengröße aus (Abb. 5 a). In den Röhren entwickelte der Pilz nur steriles Myzel und Sklerotien. Wurden jedoch die Sklerotien, nachdem die

Kulturen völlig ausgetrocknet waren und den Winter über im Laboratorium gestanden hatten, Anfang März im Gewächshaus in Blumentöpfen auf feuchten Torfmoos(Sphagnum)-Rasen ausgelegt, so wuchsen nach 3—4 Wochen aus ihnen Apothezien heraus — aus einem Sklerotium 1—6 Apothezien — (Abb. 7 A), deren nähere Untersuchung die Identität des Pilzes mit Sclerotinia Libertiana Fuck., jenem bekannten Stengelparasiten zahlreicher gärtnerischer und landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, ergab (es maßen die Asci: 115—128 $\mu \times 7$—$9\ \mu$, die Sporen: 5,2—5,8 $\mu \times 9{,}3$—$10{,}5\ \mu$).[1]) Im Freien in Töpfen auf feuchtes Torfmoos ausgelegte, in künstlicher Kultur erhaltene Sklerotien haben erst 6 Wochen später Apothezien entwickelt. Von den natürlichen, draußen auf dem Felde an

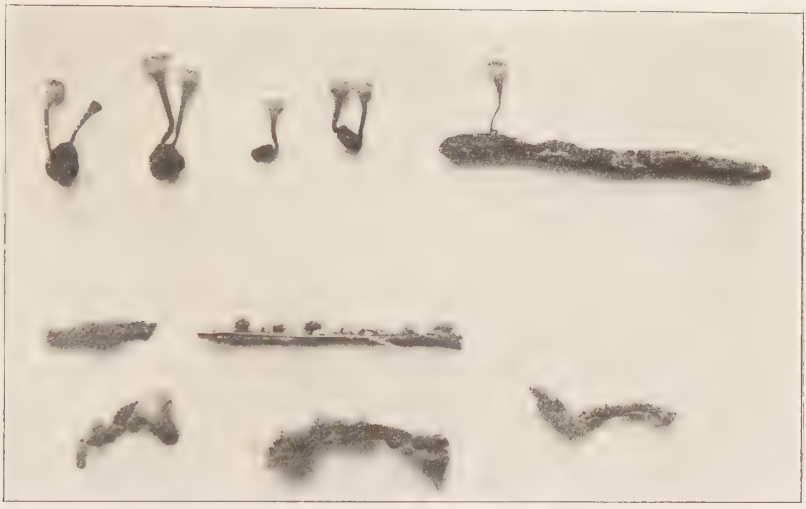


Abb. 7. A Sklerotien von Sojabohne = Sclerotinia mit Apothezien.
B Sklerotien von Sojabohne = Botrytis mit Botrytis-Fruktifikation.

der Sojapflanze entstandenen Sklerotien, die ebenfalls teils im Laboratorium, teils im Freien überwintert worden waren und im März auf feuchtes Torfmoos im Gewächshaus und im Freien ausgelegt wurden, ist bisher (Mitte April) nur ein einziges mit einem Apothezium zur Keimung gekommen, und zwar eines von den im Laboratorium überwinterten und im Gewächshaus ausgelegten Sklerotien. Auch hier wurden dieselben Maße für Asci und Ascoporen wie oben festgestellt.

Die erkrankten Pflanzen gingen infolge des Pilzbefalls ein. Da der Pilz jedoch, wie gesagt, erst gegen Ende der Vegetationszeit auftrat und nur einzelne

[1]) Die bereits von Appel und Bruck (vgl. Arbeiten d. Kais. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch., Bd. V, Heft 4, 1906, S. 195) gemachte Beobachtung der Apothezienbildung bei in künstlicher Kultur erhaltenen Sklerotien von Sclerotinia Libertiana Fuck. findet hier ihre Bestätigung und steht im Gegensatz zu der von J. Westerdijk (a. a. O.) gemachten Erfahrung, daß in künstlicher Kultur entstandene Sklerotien von Sclerotinia Libertiana Fuck. keine Apothezien treiben.

Pflanzen befallen waren, war die Schädigung der Ernte durch den Pilz nur unerheblich.

2. Botrytiskrankheit.[1])

Auch diese Krankheit trat erst im Spätsommer auf. Eine Anzahl erwachsener Sojabohnenpflanzen zeigte Ende August Verwelkungserscheinungen, indem die

Abb. 8. Von Botrytis cinerea Pers. befallene Sojabohnenpflanze (bei × Botrytis-Rasen).

Blätter der oberen Hälfte oder des oberen Drittels der Pflanzen schlaff herabzuhängen und unter Braun- oder Gelbfärbung zu vertrocknen begannen (Abb. 8). Bei näherer Prüfung ergab sich, daß die Pflanzen von dem Pilz Botrytis cinerea

[1]) Vergl. Pape, Beobachtungen bei Erkrankungen durch Botrytis (Gartenflora 70. Jahrg., 1921, S. 50).

Pers. befallen waren, dessen graue Rasen sich auf den kranken Stengeln regelmäßig vorfanden. Der Pilz hatte sich offenbar auf den nicht mehr recht zur Entwicklung gekommenen, am Ende der Vegetationsperiode allmählich schrumpfen-

Abb. 9. Von Botrytis befallene Sojabohnenpflanze mit Sklerotien.

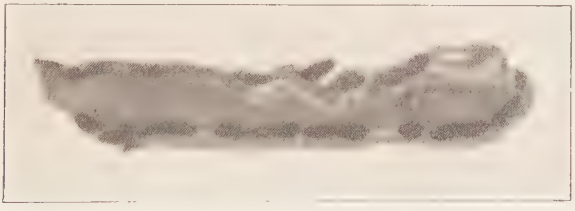


Abb. 10. Sklerotien der von Sojabohne stammenden Botrytis in künstlicher Kultur auf Kartoffelknolle.

den und abwelkenden Hülsen im oberen Abschnitt der Pflanze zuerst angesiedelt und diese Teile als Ausgangspunkt für seinen Angriff auf die Hauptachse der Pflanze benutzt. In verschiedenen Fällen wurde hierbei wahrgenommen, daß die allein von dem Pilz befallene Spitze einer Hülse den Stamm der Sojapflanze

berührte und der Pilz von der Hülsenspitze aus auf die Hauptachse der Pflanze übergegangen war, ohne erst den Weg durch die ganze Hülse zu nehmen und von deren Ansatzstelle aus den Stamm zu infizieren. Später fanden sich auf den Stengelteilen von Botrytis befallener, abgestorbener Sojapflanzen zahlreiche 3—5 mm breite, mehr oder weniger langgestreckte schwarze Sklerotien (Abb. 9), die allem Anschein nach der Botrytis zugehörten. Denn ganz ebensolche Sklerotien wurden in künstlicher Kultur erhalten, wenn man Sporen der den Sojapflanzen entstammenden Botrytis auf sterilisierte Kartoffelstengel- oder -knollestückchen aussäte (Abb. 10). Außerdem wuchsen aus den natürlichen, sowie den in künstlicher Kultur entstandenen Sklerotien sowohl nach im Laboratorium wie nach im Freien erfolgter Überwinterung im Frühjahr beim Auslegen auf feuchtes Torfmoos nach kurzer Zeit reichlich Botrytisrasen hervor (Abb. 7 B). Eine höhere Fruchtform (Apothezien) konnte hier in keinem Fall beobachtet werden.

Pape.

B. Laboratorium für Getreide und Futterpflanzen.

Stellvertretender Vorsteher: Regierungsrat und Mitglied Dr. Riehm.

Da Referent in erster Linie mit der Einrichtung der neuen Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel beschäftigt war, und dem Laboratorium für Getreide- und Futterpflanzen keine wissenschaftliche Hilfskraft zur Verfügung stand, konnten fast nur die notwendigen laufenden Arbeiten, wie die Beantwortung von Anfragen über geeignete Beizmethoden und dergleichen, erledigt werden.

Das außerordentlich starke Auftreten der Streifenkrankheit der Gerste gab Veranlassung zu einer Umfrage über die Verbreitung dieser Krankheit; über das Ergebnis wird weiter unten berichtet.

Gelegentlich der Sitzung des Sonderausschusses für Saatenanerkennung bei der D. L. G. am 17. Februar 1920 wurde vom Referenten ein Bericht „Über die Bewertung stinkbrandhaltiger Saatgutproben im Hinblick auf die Saatenanerkennung" erstattet, in welchem auf die Notwendigkeit der Untersuchung von Saatgutproben hingewiesen wurde. Bei der Saatenanerkennung wird von weniger geschulten Besichtigern, besonders wenn die Feldbesichtigung frühzeitig stattfindet, der Stinkbrand häufig übersehen, so daß eine Nachprüfung der Feldbesichtigung durch Laboratoriumsuntersuchungen erwünscht erscheint. Die Laboratoriumsuntersuchung wird praktisch nur durchführbar sein, wenn es möglich ist, in kurzer Zeit den Stinkbrandsporengehalt von Weizenproben zu bestimmen. Der Sonderausschuß für Saatenanerkennung sprach daher den Wunsch nach der Ausarbeitung einer solchen Methode aus. Da etwa gleichzeitig der Arbeitsausschuß des deutschen Pflanzenschutzdienstes denselben Wunsch äußerte, wurde die Ausarbeitung einer Methode zur Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizen in Angriff genommen. Über das Ergebnis dieser Untersuchung ist im folgenden berichtet.

Die Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizen genügt aber nicht zur Bewertung einer Weizenprobe hinsichtlich des Stinkbrandbefalles. Es muß viel-

mehr noch die wichtige Frage beantwortet werden, wie der Brandsporengehalt einer Weizenprobe bei der Aussaat zur Geltung kommt. Einige Vorversuche zur Beantwortung dieser Frage, über die weiter unten kurz berichtet wird, konnten im Berichtsjahre angestellt werden.

Über die Helminthosporien der Gerste.

1. Das Auftreten der Streifenkrankheit und Blattfleckenkrankheit der Gerste im Jahre 1920.

Im Berichtsjahr erging eine Umfrage über das Auftreten der Gersten-Helminthosporien nicht nur an alle Hauptstellen für Pflanzenschutz, sondern auch an die Landwirtschaftskammern, deren Besichtiger bei der Saatenanerkennung besonders Gelegenheit haben, einen Überblick über das Auftreten der Krankheiten zu gewinnen. Mit dieser Umfrage war auch die Bitte um Einsendung von kranken Pflanzen verknüpft. Wenn auch dieser Bitte nicht überall entsprochen wurde, so ergab doch das eingesandte Material, daß sowohl Helminthosporium gramineum wie auch H. teres in fast allen Gegenden auftraten, und zwar schien die durch Helminthosporium teres hervorgerufene Blattfleckenkrankheit besonders weit verbreitet zu sein. Die Einsendungen zeigten ferner, daß von den bei der Saatenanerkennung tätigen Herren die beiden Helminthosporien nicht selten miteinander verwechselt werden. Eine derartige Verwechslung ist für die Saatenanerkennung nicht belanglos, weil die Streifenkrankheit, bei der die Assimilation durch das teilweise oder völlige Absterben der Blätter frühzeitig herabgesetzt wird, viel schwerer zu bewerten ist als die Blattfleckenkrankheit, bei der große Teile der Blätter grün bleiben, so daß die Kornbildung nur selten merklich beeinflußt wird.

Die Witterungsverhältnisse waren im Berichtsjahre für das Auftreten der Helminthosporien offenbar sehr günstig, denn die Krankheit trat in einzelnen Gegenden in erschreckendem Maße auf.

Der Befall durch Blattfleckenkrankheit (Helminthosporium teres Sacc.) wurde in der Provinz Hannover in einzelnen Fällen auf 40 % geschätzt; auch im Altenburgischen wurden in verschiedenen Kreisen Felder mit einem Befall von 40—50 % festgestellt.

Aber auch die gefährlichere Streifenkrankheit (Helminthosporium gramineum Rbh.) trat an einigen Orten in starkem Umfange auf. Während aus vielen Gegenden nur von vereinzeltem Auftreten oder einem Befall von 1—3 % berichtet wurde, konnte in Westfalen die Wintergerste wegen starken Befalles durch Streifenkrankheit an verschiedenen Orten nicht anerkannt werden. Starker Befall der Wintergerste wurde auch aus Baden, von der Rheinebene (Schwetzingen) und vom Odenwald (Bezirk Adelsheim) gemeldet. Der höchste Befall durch Streifenkrankheit, nämlich 70 %, wurde auf je einem Feld in Sachsen-Coburg-Gotha und in Oldenburg festgestellt.

Eine Erklärung für das besonders heftige Auftreten der Streifenkrankheit im Berichtsjahr liegt wohl in dem frühzeitigen Winter. Bekanntlich ist der Befall durch Streifenkrankheit um so höher, je niedriger die Temperatur während der ersten Entwicklung der Pflanzen ist. Durch die starke Kälte im November wurde

das Wachstum beträchtlich zurückgehalten, und hieraus erklärt sich, wenigstens zum Teil, der außerordentliche Befall durch Streifenkrankheit.

Eine interessante Beobachtung wurde von der Landwirtschaftskammer für Oldenburg mitgeteilt. Eine Landsorte (Jeverländer Wintergerste), die erst am 29. Oktober zur Aussaat gelangt war, zeigte bei der Feldbesichtigung am 15. Juli einen Befall von etwa 70 %. Die Ähren waren vielfach gänzlich verkümmert und abgefallen. Ein Teil dieses offenbar mit Helminthosporium stark infizierten Saatgutes gelangte erst im März 1920 zur Aussaat (sogenannte Märzgerste). Diese war zwar bei der Besichtigung im Juli im Vergleich mit der im Oktober gesäten Gerste noch in der Entwicklung zurück, zeigte aber ein vollkommen gesundes, grünes Aussehen. Diese Beobachtung zeigt deutlich die große Abhängigkeit der Streifenkrankheit von der Aussaatszeit, oder besser gesagt von der während der Keimung herrschenden Temperatur, denn diese dürfte in erster Linie ausschlaggebend für das Auftreten der Krankheit sein.

Über die Bedeutung der Bodenart für die Höhe des Befalles durch die Streifenkrankheit ist bisher nichts bekannt. Nach einer Mitteilung aus Holstein wurde bei einem Anbauer auf leichtem Boden Streifenkrankheit festgestellt, während dieselbe Saat derselben Lieferung auf Marschboden einen gesunden Bestand ergab.

Aus der Abhängigkeit des Auftretens der Streifenkrankheit von der Keimungstemperatur erklärt sich wohl auch die Tatsache, daß Wintergerste im allgemeinen stärker unter Helminthosporium zu leiden hat als Sommergerste; dies wird in allen eingelaufenen Berichten betont.

Von den Sommergersten wird nur Ackermanns „Bavaria" als anfällig bezeichnet. Was die Anfälligkeit der Wintergersten anlangt, so wird übereinstimmend die schon in früheren Jahren gemachte Beobachtung bestätigt, daß Friedrichswerther Gerste äußerst widerstandsfähig gegen die Streifenkrankheit ist, während Eckendorfer Gerste recht stark befallen werden kann. In Pommern wurde auch an Ackermanns Viktoria-Wintergerste starker Befall der Streifenkrankheit festgestellt.

Die durch die Umfrage festgestellte weite Verbreitung der Streifenkrankheit und der oft recht beträchtliche Ernteausfall, der durch diese Krankheit entsteht, zeigen die Notwendigkeit, die Krankheit bei der Anerkennung der Saaten zu berücksichtigen und das Saatgut zu beizen, sofern es mit Helminthosporium infiziert ist.

2. Versuche zur Bekämpfung der Streifenkrankheit.

Über die Prüfung von chemischen Mitteln gegen die Streifenkrankheit der Gerste wird weiter unten berichtet. Zur Bekämpfung des Helminthosporiums ist aber auch wiederholt die Heißwasserbehandlung empfohlen, und zwar besonders das Dauerbad, weil hierdurch gleichzeitig auch der Gerstenflugbrand bekämpft werden soll. Ein im Berichtsjahre ausgeführter Versuch hat nun gezeigt, daß das Dauerbad zur Bekämpfung der Streifenkrankheit nicht immer wirksam ist. Der Helminthosporiumbefall wurde durch zweistündiges Eintauchen in Wasser von 45—48° Celsius nicht oder nur ganz unmerklich herabgesetzt. Auch durch Eintauchen der Saatgerste in Wasser von 52—56° C. (10 Minuten) wurde der

Helminthosporiumbefall kaum vermindert; die so behandelt Gerste ergab noch einen Bestand mit 8,6 %, bei später Aussaat 14,9 % kranke Pflanzen gegenüber 9,3 % bzw. 18,1 % in der unbehandelten Gerste.

Durch trockene Erhitzung des Saatgutes im Laboratoriums-Trockenapparat (30 Minuten, 55—60 ° C.) wurde der Befall an Streifenkrankheit überhaupt nicht vermindert, im Gegenteil wies die so behandelte Gerste einen höheren Befall auf als die unbehandelte. Eine ähnliche Beobachtung haben übrigens auch Lind und Ravn[1]) und in neuester Zeit auch Atanasoff und Johnson[2]) gemacht.

Riehm.

Über die Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben.

Von den bekannten Methoden zur Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben wurde zunächst die Bredemann'sche[3]) Methode geprüft. Bredemann hat seine Methode ursprünglich zur Brandsporenbestimmung in Mehl und Kleie ausgearbeitet, gibt aber an, daß seine Methode auch zur Untersuchung von Getreide geeignet ist. Das Getreide wird gemahlen, das Mehl durch ein Sieb von 0,3 mm quadratischer Maschenweite getrieben und dann im Trockenschrank getrocknet. Dann werden 5—8 mg Mehl auf einem Objektträger abgewogen, mit einigen Tropfen einer Salzsäure-Glyzerin-Chloralhydratmischung gelinde erwärmt und ein Deckglas aufgelegt. Endlich erhitzt man, um die Luftblasen zu vertreiben, und stellt dann die Zahl der Brandsporen unter dem Mikroskop durch genaue Zählung fest.

Zur Nachprüfung dieser Methode wurden je 50 g sauber gewaschene und getrocknete Weizenkörner mit 0,01 g, 0,02 g und 0,04 g Stinkbrandsporen infiziert. Berücksichtigt man, daß 100 Weizenkörner 5,17 g wogen, so ergibt sich eine Zahl von 967 infizierten Weizenkörnern. Nimmt man mit Bredemann an, daß in einer Brandbutte 0,00819 g Sporen sind, so entsprechen 0,01 g Sporen 1,22 Butten, so daß bei der ersten Probe 967 Körner mit 1,22 Butten infiziert sind, also 100 Körner mit 0,126 Butten. Bezeichnet man den Brandgehalt einer Weizenprobe mit 1 %, wenn auf 100 Weizenkörner eine Brandbutte entfällt, so betrug der Brandgehalt der ersten Probe 0,126 %, der der zweiten 0,252 % und der der dritten 0,504 %. Jede dieser Proben wurde nun nach dem Verfahren von Bredemann untersucht, dabei allerdings das Mehl nicht im Wasserschrank getrocknet. Da die Luft in dem Laboratorium keinen großen Feuchtigkeitsschwankungen unterworfen war, und die Untersuchungen hintereinander ausgeführt wurden, erschien das Zurücktrocknen zu konstantem Gewicht nicht unbedingt erforderlich. Zur Untersuchung wurden 2 mg Mehl auf dem Objektträger abgewogen und mit einem Tropfen des von Bredemann angegebenen Gemisches von Salzsäure, Glyzerin und Chloralhydrat verrieben. Nach gelindem Erwärmen wurde das Deckglas aufgelegt und dann nochmal erwärmt. Endlich wurde das

[1]) Tidsskrift f. Planteavl, Bd. 25, 1918, S. 56.
[2]) Journal of Agric. Res., Bd. 18, 1920, S. 379.
[3]) Die Landwirtschaftliche Versuchsstation, Bd. 75, 1911, S. 135.

ganze Gesichtsfeld mittels eines Kreuztisches durchgemustert und alle Sporen gezählt. Es wurden gefunden:

in Probe I	in Probe II	in Probe III
174	385	457
164	447	381
129	369	501
240	356	476
178	370	—
169	272	—
159	406	—
170	414	—
im Durchschnitt: 173	377	454

Auf 50 g Weizen berechnet ergeben sich also in Probe I 4 325 000 Sporen, in Probe II 9 425 000 und in Probe III 11 350 000 Sporen. Da nach Bredemann ein Gramm Sporen 450 000 000 Sporen enthält, ergibt sich für eine Brandbutte ein Sporengehalt von 3 685 500 Sporen, so daß also nach der Zählung in Probe I 1,17 Butten waren, in Probe II 2,55 Butten und in Probe III 3,08 Butten. Stellt man den gefundenen Brandgehalt in Prozenten dem durch künstliche Infektion gewonnenen bekannten Brandgehalt gegenüber, so ergibt sich:

	Infiziert mit	Gefunden
Probe I	0,126 %	0,120 %
Probe II	0,252 %	0,263 %
Probe III	0,504 %	0,318 %

Dieses Ergebnis entsprach nicht ganz der Erwartung. Bei der großen Genauigkeit, die die Bredemann'sche Methode für Mehluntersuchungen besitzt[1]) und theoretisch auch besitzen muß, hätte man auch bei der Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben eine größere Genauigkeit erwarten können als sie bei Probe III erzielt worden ist. Der Grund für die Unstimmigkeit ist höchstwahrscheinlich darin zu suchen, daß die zum Mahlen des Getreides verwendete Mühle stets genau in der gleichen Weise eingestellt werden muß. Die Brandsporen befinden sich bekanntlich zum größten Teil an den Bärten der Weizenkörner; beim Mahlen wird zwar ein Teil der Sporen mit dem Mehl vermischt, ein Teil bleibt aber an den Bärten, die nicht mit in das Mehl kommen, sondern mit der Kleie zurückbleiben. Tatsächlich zeigte die mikroskopische Untersuchung der Rückstände, die das Sieb nicht passiert hatten, daß ziemlich viel Sporen an den Haaren und Schalenteilchen haften geblieben waren. Je nach der Einstellung der Mühle wird das Getreide mehr oder weniger grobe Schalenteilchen enthalten, dadurch wird aber zweifellos auch der Sporengehalt des Mehles mit beeinflußt. Will man also die Bredemann'sche Methode zur Untersuchung von Weizenproben anwenden, so muß man den Weizen stets bei der gleichen Mühleneinstellung mahlen. Da eine derartige genau einstellbare Mühle hier nicht vorhanden war, wurde eine andere Methode zur Bestimmung des Brandsporengehaltes untersucht.

[1]) Vgl. auch O. Varga (Archiv für Chemie und Mikroskopie, Bd. VI, 193, S. 342).

Während der Prüfung der Bredemann'schen Methode war nämlich eine Arbeit von Beck[1]) erschienen, in der eine andere Methode beschrieben war. Beck schüttelte hundert Körner der zu untersuchenden Probe wiederholt mit wenig Wasser, bis das Wasser „auch nach längerem Schütteln keine Sporen mehr enthielt, wie die Untersuchung eines Tropfen unter dem Mikroskop zeigte". Enthielt die so erhaltene Sporenaufschwemmung sehr viel Sporen, so wurde noch Wasser bis zu einem bestimmten Volumen zugegeben. Waren zu wenig Sporen in der Aufschwemmung, so wurde unter Zusatz von etwas Glyzerin eingedampft und dann ein bestimmtes kleines Volumen Wasser zugegeben. Mit einer Pipette, die Tropfen von $^1/_{25}$ ccm lieferte, wurde nun, nachdem die Sporen durch Umrühren gleichmäßig verteilt waren, etwas Flüssigkeit entnommen und der Sporengehalt eines Tropfens nach Auflegen eines Deckglases unter dem Mikroskop gezählt.

Bei einer Nachprüfung dieser Methode zeigten sich sehr viele Fehlerquellen, die aber bis zu einem gewissen Grade vermieden werden können, wenn man verschiedene Punkte beachtet, auf die in der Beck'schen Arbeit nicht hingewiesen worden ist. Beck stellte zunächst den Gehalt an ganzen Brandbutten in der Weise fest, daß beim Abzählen der 100 Weizenkörner etwa mit unterlaufende Brandbutten gesondert gezählt wurden. Genauer wird man den Brandbuttengehalt ermitteln, wenn man aus einer größeren Menge Weizen, etwa aus 500 g, die Butten herauslieft, zählt und unter Berücksichtigung des Tausendkorngewichtes des Weizens berechnet, wieviel Butten auf 100 Korn kommen.

Um den Sporengehalt des Weizens zu bestimmen, schüttelt man 100 Körner zweimal hintereinander mit je 50 ccm Wasser in einem verschlossenen Kolben tüchtig durch. Bei öfterem Schütteln werden zwar noch immer wieder einzelne Sporen abgeschwemmt, die aber das Ergebnis nicht beeinträchtigen. Daß eine völlige Entfernung der Brandsporen auch durch öftere Wiederholung des Ausschüttelns kaum möglich ist, sieht man leicht, wenn man das Wasser jedesmal nach dem Schütteln zentrifugiert; in dem Bodensatz findet man immer noch einige Brandsporen. Für die Praxis genügt es, wenn die abgezählten 100 Weizenkörner zweimal mit je 50 ccm Wasser gut durchgeschüttelt werden.

Größte Vorsicht ist nun bei der Entnahme der Flüssigkeit geboten, weil sich die Sporen im Wasser sehr schnell absetzen. Es muß also gründlich umgerührt werden, um eine gleichmäßige Verteilung der Sporen zu erreichen. Dann wird sofort mit einer feinen Pipette etwas Sporenaufschwemmung entnommen. Wie außerordentlich schnell sich die Sporen absetzen, ersieht man daraus, daß es durchaus nicht gleichgültig ist, ob man den ersten, zweiten oder dritten Tropfen aus der Pipette untersucht. Der erste Tropfen enthält stets mehr Sporen als der zweite, weil sich die Sporen auch bei schnellem Arbeiten sofort absetzen. Es empfiehlt sich also, immer einen bestimmten Tropfen, z. B. den zweiten, aus der Pipette auf einen Objektträger zu nehmen, vorsichtig ein Deckglas aufzulegen und nun zu zählen. Bevor man aber den ersten Tropfen aus der Pipette fallen läßt, wird schnell das außen anhaftende Sporenwasser abgewischt.

Um die Sporenzahl in dem Präparat festzustellen, zählt Beck nur 30 gleichmäßig verteilte Gesichtsfelder. Besser ist es vielleicht, das ganze Präparat durch-

[1]) Beck (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, Bd. XVIII, 1920, S. 83).

zuzählen, da die Sporen sehr ungleichmäßig verteilt liegen. Das Zählen von 5 Tropfen einer Sporenaufschwemmung genügt zur Feststellung des Brandsporengehaltes. Selbstverständlich müssen jedesmal vor der Entnahme der Flüssigkeit die Brandsporen wieder gut verrührt werden, auch ist jedesmal der zweite Tropfen aus der Pipette unter den angegebenen Vorsichtsmaßregeln zur Untersuchung zu entnehmen. Aus der Größe des Tropfens, die für die Pipette ein für allemal bestimmt wird, läßt sich leicht der Brandsporengehalt der Sporenaufschwemmung berechnen. Man erhält auf diesem Wege die Zahl der an 100 Weizenkörnern haftenden Sporen. Berücksichtigt man, daß in einem Brandkorn etwa 4 000 000 Sporen enthalten sind, daß also 100 Sporen auf 1 Weizenkorn einem Brandbefall von 0,0025 % entsprechen, so kann man aus den Zählungen der Brandsporen in den Sporenaufschwemmungen den Brandgehalt in Prozenten berechnen, und zwar erhält man einen etwas geringeren Prozentgehalt als der Weizen auf dem Felde aufwies. Der ermittelte Brandgehalt würde dem Befall des Feldbestandes, dem der Weizen entstammt, genau entsprechen, wenn die Zahl der Butten in einer Brandähre genau ebenso groß wäre wie die der Weizenkörner in einer gesunden Ähre und wenn außerdem beim Dreschen die gesamten Brandsporen an den Weizenkörnern haften bleiben würden. Da bekanntlich beim Dreschen sehr viel Brandstaub vom Weizen entfernt wird, muß die Feststellung im Laboratorium immer einen geringeren Brandgehalt ergeben als der Feldbestand aufgewiesen hat.

Daß die Feststellung des Brandgehaltes nach der angegebenen Methode zu recht guten Ergebnissen führt, zeigte eine Reihe von Versuchen, bei denen 400 Weizenkörner mit 0,01 g, 0,02 g, 0,03 g, 0,04 g und 0,08 g Brandsporen künstlich infiziert wurden. In jedem Falle wurden von dem infizierten Weizen 100 Körner mit 2 mal 50 ccm Wasser durchgeschüttelt. Die Sporenaufschwemmung gelangte direkt zur Untersuchung, mit Ausnahme des Sporenwassers von der am stärksten infizierten Weizenprobe. Dieses enthielt so viel Sporen, daß die Zählung zu viel Zeit in Anspruch genommen hätte und wegen der vielen zum Teil dicht nebeneinander liegenden Sporen nicht genau hätte durchgeführt werden können; daher wurde diese Sporenaufschwemmung durch Zusatz von Wasser auf die Hälfte verdünnt. Die für die Untersuchung verwendete Pipette ergab Tropfen von 0,016 ccm. Damit deutlich wird, wie groß die Abweichungen bei den einzelnen Zählungen waren, soll das Ergebnis genau angeführt werden.

Probe I:	178, 149, 198.	Im Durchschnitt:	175.
Probe II:	331, 283, 275, 297, 269.	Im Durchschnitt:	291.
Probe III:	428, 479, 433, 398, 434.	„ „	434.
Probe IV:	713, 649, 604, 603, 586.	„ „	631.
Probe V:	872, 1106, 1011, 950, 959.	„ „	986.
Probe VI:	663, 803, 507, 686, 527.	„ „	637.

Nimmt man in einer Brandbutte 4 000 000 Sporen an, so findet man folgenden Prozentgehalt: bei Probe I 0,27 %, bei Probe II 0,45 %, bei Probe III 0,72 %, bei Probe IV 0,98 %, bei Probe V 1,5 % und bei Probe VI 1,99 %.

Ein Urteil darüber, ob die Methode brauchbar ist, wird man gewinnen, wenn man die durch Zählung gefundenen Werte mit den in diesem Falle genau bekannten Brandgehalt der Proben vergleicht. Es ergibt sich folgendes Bild:

	Tatsächlicher Brandgehalt	Durch Zählung ermittelter Brandgehalt
Probe I . . .	0,25 %	0,27 %
„ II . . .	0,50 „	0,45 „
„ III . . .	0,75 „	0,72 „
„ IV . . .	1,— „	0,98 „
„ V . . .	1,25 „	1,50 „
„ VI . . .	2,— „	1,99 „

Die Ergebnisse stimmen so gut überein, daß die Methode zur Untersuchung von Weizenproben auf ihren Brandgehalt empfohlen werden kann. Die Durchführung der Methode ist sehr einfach und erfordert nicht zu viel Zeit. Zu einer Zählung braucht man bei einiger Übung etwa 30 bis 40 Minuten, so daß man bei Ausführung von fünf Kontrollzählungen zur Untersuchung einer Probe drei bis vier Stunden benötigt.

Für die Praxis wird die Methode in einigen Fällen von großer Bedeutung sein. Wenn man auch nicht daran denken kann, alle Weizenproben vor der Anerkennung einer Prüfung im Laboratorium zu unterziehen, so wird man doch die Möglichkeit haben, Stichproben zu machen, besonders um unerfahrene Besichtiger zu kontrollieren. Außerdem ist es in Streitfällen möglich, noch nachträglich festzustellen, wie stark der Brandgehalt eines Weizens bei der Lieferung war, vorausgesetzt, daß bei Empfang des Saatweizens vorschriftsmäßig eine Probe entnommen war. Riehm.

Über die Beziehung zwischen dem Brandsporengehalt von Saatweizen und dem Brandbefall auf dem Felde.

Will man eine Weizenprobe wegen Brandgehaltes beanstanden, so muß man sich vor allem darüber klar sein, wo die unterste Grenze des Brandsporengehaltes liegt, bei welcher ein praktisch ins Gewicht fallender Brandbefall auftritt. Über diese recht wichtige Frage lagen bisher noch keine Versuche vor; eine Bearbeitung erschien dringend notwendig. Als die Arbeiten bereits in Angriff genommen und die Feldversuche zur Aussaat gelangt waren, erschien die oben erwähnte Arbeit von Beck[1]), in der bereits auf die Schwierigkeiten hingewiesen wird, die der Beantwortung der Frage entgegenstehen.

Von vornherein muß man sich darüber klar sein, daß eine eindeutige Antwort auf die Frage nach der Beziehung zwischen Brandsporengehalt des Saatweizens und dem Brandbefall, den dieser brandige Saatweizen auf dem Felde ergibt, nicht möglich ist, weil die Infektion des Weizens durch Tilletia von zahlreichen z. T. noch unbekannten Bedingungen, in erster Linie von der Temperatur während der Keimung und ersten Entwicklung des Weizens abhängt. Für diese Tatsache sind schon so oft Beweise erbracht, daß hier nur ein im Berichtsjahre von mir ausgeführter Versuch angeführt werden soll. Ein brand-

[1]) Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, Bd. 18, 1920, S. 83.

freier Sommerweizen wurde künstlich bebrandet. Mit diesem Weizen wurde je ein Beet am 23., 24., 26. und 27. März bestellt. Der Brandbefall auf diesen Beeten betrug 49,5 %, 70,6 %, 24,3 % und 42,71 %. Der Brandbefall war durch Zählung sämtlicher gesunden und kranken Pflanzen festgestellt. Trotz gleichmäßiger Infektion schwankte der Brandbefall zwischen 24,3 % und 70,6 %. Wenn man also Angaben darüber machen will, wie der Brandbefall einer Weizenprobe bei der Aussaat im Feldbestand zum Ausdruck kommt, so kann man nur Grenzwerte angeben, die ziemlich weit auseinander liegen. Immerhin wird man durch Versuche, die mehrere Jahre hindurch fortgeführt werden müssen, feststellen können, bei welchem Mindestbrandgehalt eine Weizenprobe bereits beanstandet werden muß.

Die im Berichtsjahre mit Winterweizen ausgeführten Versuche waren leider ausgewintert, so daß hier nur über die Versuche mit Rimpaus Sommerweizen berichtet werden kann. Der Weizen wurde durch Waschen von etwa anhaftenden Brandsporen befreit, völlig zurückgetrocknet und dann mit abgewogenen Mengen von Tilletia-Sporen infiziert. Je 150 g Weizen wurden mit 0,15 g, 0,3 g, 0,6 g bzw. 1,2 g Sporen bestäubt. Mit jeder Probe wurden zwei Beete bestellt, und der Brandbefall durch Auszählen der gesunden und kranken Pflanzen bestimmt. Die künstliche Infektion entsprach einem Brandgehalt von 0,4 %, 0,8 %, 1,6 % und 3,2 %. Das Ergebnis der Feldversuche war folgendes:

Brandgehalt der Weizenprobe	Brandgehalt des Feldbestandes	
	Beet I	Beet II
0,4 %	7,89 %	9,78 %
0,8 „	16,25 „	16,96 „
1,6 „	40,61 „	36,55 „
3,2 „	31,28 „	—

Im allgemeinen zeigt sich, daß der Brandgehalt auf dem Felde mit dem zunehmenden Brandgehalt des Saatweizens zunimmt. Ja, man kann sogar sagen, daß bei Verdoppelung des Brandgehaltes des Saatweizens auch der Brandbefall auf dem Felde annähernd doppelt so groß ist. Nur der Versuch mit der stärksten Infektion fällt vollständig aus dem Rahmen. Eine Erklärung für diese Unstimmigkeit kann nicht gegeben werden. Bei der Fortsetzung der Versuche sollen Weizenproben mit viel geringerem Brandgehalt zur Aussaat gelangen, um die unterste Grenze zu ermitteln, bei der eine Weizenprobe zu beanstanden ist. Riehm.

C. Laboratorium für Kartoffelbau.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Schlumberger.

In das Arbeitsgebiet des Laboratoriums fallen außer den Untersuchungen über Kartoffeln diejenigen über mechanische Verletzungen der Kulturpflanzen, insbesondere der durch Hagel hervorgerufenen. Außerdem ist dem Laboratorium die Organisation des Ausstellungswesens übertragen. Durch diese vielseitigen Arbeiten, insbesondere aber durch den Mangel an Hilfskräften, konnte die Ver-

wuchstätigkeit nicht in dem Maße ausgedehnt werden, wie ursprünglich beabsichtigt war. Der Vorsteher des Laboratoriums war hinsichtlich der wissenschaftlichen Bearbeitung der Versuche auf sich allein angewiesen. Zur technischen Verarbeitung der Versuche standen der Gartengehilfe Börner, für die mechanischen Arbeiten zwei Feldarbeiter zur Verfügung.

Die während der Kriegsjahre von dem Regierungsrat Professor Dr. Werth durchgeführten Kartoffelkrebsbekämpfungsversuche wurden bei der Schaffung des Laboratoriums für Kartoffelbau von diesem wieder übernommen und sollen im Jahre 1921 in größerem Umfang in der Provinz Brandenburg durchgeführt werden.

Die Kartoffelversuche galten in Fortsetzung der vorjährigen Versuche in erster Linie der Biologie der Kartoffel und behandelten zum Teil Ergänzungen hierzu. Die Frage über den Einfluß des Schneidens der Pflanzkartoffeln wurde weiterverfolgt. Während im Jahre 1919 Triebzahl, Knollenzahl und Ertragsverhältnisse untersucht wurden, sind im Berichtsjahr Versuche darüber angestellt worden, ob nicht durch das Schneiden der Pflanzknollen ein Reiz auf die Knollen ausgeübt wird, der eine verschiedene Entwicklung zur Folge hat, und damit die widersprechenden Ergebnisse früherer Versuche erklärt werden könnten.

Um einen genauen Einblick in die Bedingungen zu gewinnen, die die verschiedenen Erträge bei der Ernte zur Folge haben, genügt es nicht, nur Erntefeststellungen zu machen, es ist vielmehr notwendig, die gesamte Entwickelung vom Auslegen der Knollen an genau zu verfolgen. Unter diesem Gesichtspunkt wurden im Berichtsjahr bereits früher von Wollny und anderen durchgeführte, sich vielfach widersprechende Versuche über das Abkeimen und die Wertigkeit der verschiedenen Augengruppen wiederholt und ergänzt.

Die Versuche über Kartoffelkrankheiten beschränkten sich auf die Untersuchung der von der Deutschen Kartoffelkulturstation alljährlich von sämtlichen Anbaustationen im Deutschen Reich eingehenden Proben kranker Kartoffeln der geprüften Kartoffelsorten. Außerdem wurden verschiedene Auskünfte über Kartoffelkrankheiten erteilt und im Sommer die feldmäßige Prüfung der kranken Kartoffeln im Nachbau durchgeführt.

Kringerige Kartoffelknollen der Sorte Industrie zeigten beim Nachbau geringe Wuchskraft und schwache Stauden mit geringem Knollenertrag. Eine Übertragung der Krankheitserscheinung konnte jedoch nicht festgestellt werden. Beim Nachbau von Knollen mit Silberflecken (Phellomyces sclerotiophorus) fand eine Übertragung des Pilzes ebenfalls nicht statt.

Im Laufe des Sommers wurde auf Veranlassung der Hauptstelle für Pflanzenschutz-Dahlem in Börnicke (Osthavelland) ein Kartoffelfeld besichtigt, auf dem der größte Teil der Kartoffeln entweder überhaupt nicht aufgelaufen war oder nur schwache Stauden hervorgebracht hatte, die äußerlich der Blattrollkrankheit sehr ähnlich waren, ohne daß diese Krankheit bei der Untersuchung hätte festgestellt werden können. Ein Topfversuch ergab, daß die Mehrzahl der Knollen in der Erde, in der die Kartoffeln auf dem Feld nicht gewachsen waren, an Stelle von Trieben kleine Knöllchen bildete (siehe Abbildung Nr. 11), während sich die Pflanzen in den Kontrolltöpfen mehr oder weniger normal entwickelten. Durch eine Bodenanalyse wurde nachgewiesen, daß die Erde stark sauer reagierte. Es liegt daher die Wahrscheinlichkeit vor, daß die

mangelhafte Entwickelung der Kartoffeln auf einen Überschuß an Humussäuren zurückzuführen ist. Es wurde infolgedessen eine Kalkung des Feldes empfohlen. Das Feld hatte bereits beim vorletzten Anbau von Kartoffeln im Jahre 1912 Anzeichen dieser Krankheitserscheinung aufgewiesen.

Ein Feld mit den verschiedensten Kartoffelkrankheiten diente zum Studium des Verhaltens der Krankheiten im Nachbau sowie als Demonstrationsfeld.

Die Teilnahme an einer größeren Anzahl von Kartoffelsaatenanerkennungen der D. L. G. gewährte einen wertvollen Einblick über die Verbreitung der Kartoffelkrankheiten in verschiedenen Teilen Preußens und über die Kartoffelanbauverhältnisse im landwirtschaftlichen Großbetrieb.

Einen breiten Raum nahmen auch in diesem Jahre die Untersuchungen über den Einfluß mechanischer Verletzungen auf Entwickelung und Ernte der Kulturpflanzen ein.

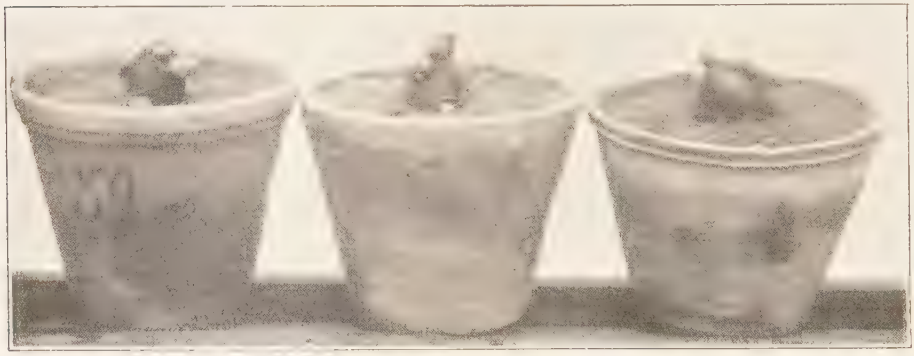


Abb. 11. Knöllchenbildung an Stelle von Trieben infolge Überschusses an Humussäure im Boden.

Die im Vorjahre wegen Mangels an Hilfskräften unterbliebene Beteiligung an Hagelabschätzungen konnte im Berichtsjahre in größerem Umfange wieder aufgenommen werden. Durch das Entgegenkommen der Norddeutschen Hagelversicherungsgesellschaft a. G. sowie der Kölnischen Hagelversicherungs-Akt.-Ges. wurden vom Berichterstatter zahlreiche Hagelschäden in den Provinzen Hannover und Brandenburg näher verfolgt. Hierdurch war es möglich, die entsprechenden Versuche auf praktischer Grundlage aufzubauen, wenn auch die Zurückhaltung der Beschädigten die Durchführung eingehender Untersuchungen an den verhagelten Beständen selbst nicht ermöglichte.

Die Untersuchungen in dieser Richtung gipfeln im wesentlichen in einer Prüfung der verschiedenen Regenerationsfähigkeit der Kulturpflanzen bei Verletzungen. Von diesem Gesichtspunkt aus wurden im Berichtsjahre Versuche über den Einfluß des Verlustes von Trieben im Grasstadium bei Roggen auf die Bestockungsverhältnisse, über die Ausbildung der Samen von Ackerbohnen bei Verletzung und Verlust von Trieben durchgeführt. Der weitere Verfolg dieser Frage führte zu Untersuchungen über die quantitative Beteiligung verletzter und in Verlust geratener Pflanzenteile bei der Assimilation und der Speicherung der

Assimilate, die ihren Ausdruck in der Erntemenge und Güte findet. Diesbezügliche Versuche wurden bei Lupinen in Angriff genommen, und zwar sollte die Frage geprüft werden, wieweit die Hülsen der Lupinen bei der Speicherung der Assimilate im Samen beteiligt sind.

Die immer wieder auftauchende Behauptung von seiten der hagelbeschädigten Landwirte von einer geringeren Keimfähigkeit verhagelten Rübensamens wurde ebenfalls eingehend untersucht. Vor allen Dingen wurde geprüft, ob sich die Knäuel, deren Blüten mechanisch verletzt worden waren und infolgedessen keine Samen ausbilden, äußerlich von normalen unterscheiden.

Schließlich führte die Hagelschadenfrage weiter zu Untersuchungen, wieweit überhaupt durch bloße Feldbesichtigung der Grad einer Schädigung festgestellt werden kann. Als Beispiel wurden exakte Feststellungen über die Ernteschädigung durch Roggenstengelbrand bei künstlicher Infektion durchgeführt.

Soweit die angeführten Versuche bereits zu Ergebnissen geführt haben, sind sie im nachfolgenden näher ausgeführt.

Auf eine Reihe von Anfragen seitens der Hagelversicherungsgesellschaften wurden gutachtliche Äußerungen abgegeben. Einem Wunsche der interessierten Kreise nachkommend, wird im Frühjahr 1921 ein dreitägiger Lehrgang für Hagelschätzer in der Biologischen Reichsanstalt stattfinden.

Außerdem wurden die Vorarbeiten für die im Rahmen der Wanderausstellung der D. L. G. in Leipzig in der Zeit vom 16. bis 22. Juni 1921 stattfindende Sonderausstellung „Der Deutsche Pflanzenschutzdienst" in Angriff genommen.

Auf Grund des von der Biologischen Reichsanstalt mit der Kulturabteilung der Universum-Film-Aktien-Gesellschaft abgeschlossenen Vertrages wurde ein Film über Kartoffelkrankheiten vom Berichterstatter bearbeitet, der im Berichtsjahre im wesentlichen abgeschlossen wurde und demnächst zur Vorführung gelangen wird.

Schlumberger.

Zur Biologie der Kartoffelpflanze.

1. Untersuchungen über den Einfluß des Abkeimens auf die Zahl und den Entwicklungsrhythmus der Kartoffeltriebe.

Der Einfluß des Abkeimens der Pflanzknollen auf den Ertrag ist bereits von Wollny[1]) eingehend untersucht worden. Er kommt dabei zu dem Schluß, daß die Ernten durch Abkeimen der Saatknollen vermindert werden, hinsichtlich der Qualität um so mehr, je öfter die Knollen ihrer Triebe beraubt werden. Auch auf die bei mehrmaligem Abkeimen stattfindende Vermehrung der Zahl der Triebe ist von Wollny bereits hingewiesen worden. Gleichzeitig soll dabei das Wachstum der einzelnen Triebe vermindert werden.

Die Vermehrung der Triebe ist ohne weiteres klar und wurde auch durch die diesjährigen Versuche wieder bestätigt, ebenso wie die Beobachtung, daß die Zahl der Knollen mit der Triebzahl wächst, aber die Größe der Knollen zurückgeht.

[1]) Wollny, Saat und Pflege, Berlin 1885, P. Parey, S. 118.

Dagegen konnte eine Verminderung der Wachstumsintensität der Triebe nach mehrmaligem Entkeimen nicht festgestellt werden, vielmehr verlief die Entwicklung beblätterter Triebe nach zwei- und dreimaligem Abkeimen bei im Feld ausgelegten Kartoffeln der Sorten „Beseler" erheblich rascher als bei nicht oder nur einmal abgekeimten.

Von 144 einmal abgekeimten Kartoffeln hatten 30 Tage nach dem Auspflanzen die ersten beblätterten Triebe entwickelt: 111 Knollen, gegenüber 133 bei zweimaligem und 142 bei dreimaligem Abkeimen. Wenn auch, wie nachgewiesen ist, die Qualität der Ernte durch das Abkeimen herabgemindert wird, so können doch unter Umständen durch die raschere Entwicklung die Pflanzen über gewisse Witterungsperioden rascher hinwegkommen und dadurch einen Vorteil gegenüber den nicht abgekeimten Pflanzen haben. Vielleicht lassen sich die widersprechenden Versuchsergebnisse hierdurch zum Teil erklären.

2. Das Schneiden der Pflanzkartoffeln.

Die vorjährigen Versuche (vgl. diese Berichte für 1919, Heft 18, S. 30) wurden im Berichtsjahre ergänzt, und zwar sollte die Frage geprüft werden, wie weit durch das Schneiden der Pflanzkartoffeln ein Reiz auf die Knolle ausgeübt wird, der eine raschere Entwicklung der Triebe zur Folge hat. Zum Versuch wurden ebenfalls Kartoffeln der Sorte „Beseler" (1. Nachbau) verwendet. Das Auspflanzen der Kartoffeln erfolgte am 27. April auf dem Dahlemer Versuchsfelde (lehmiger Sandboden). Die Beobachtungen ergaben, daß die Kronenenden sowohl gegenüber den Nabelenden als auch den ungeschnittenen Kontrollknollen einen erheblichen Vorsprung im Auflaufen aufwiesen. Während am 26. Mai von den Kontrollknollen nur 69, von den Nabelenden 67 ausgetrieben hatten, betrug die Zahl der aufgelaufenen Knollen bei den Kronenenden 117. Erst am 11. Juni hatte die Entwicklung der Kontrollknollen die der Kronenenden mit 178 gekeimten Knollen erreicht, während die der Nabelenden mit 150 gekeimten Knollen wesentlich hinter diesen Zahlen zurückbleibt. Die Behauptung von Remy,[1]) wonach geschnittene Kartoffeln schlechter keimen, dürfte daher keine allgemeine Gültigkeit haben. Dagegen wiesen die Parzellen mit geschnittenen Knollen (sowohl Kronen- wie Nabelenden) erheblich mehr Fehlstellen auf als die Kontrollparzellen.

Die Ernte von 160 Pflanzen aus	ganzen Knollen	betrug	39,4 kg
„ „ „ „ „ „	Kronenenden	„	35,7
„ „ „ „ „ „	Nabelenden	„	32,1 „

3. Die „Wertigkeit" der verschiedenen Augen bei der Pflanzkartoffel.

Auch die hierüber durchgeführten Versuche stellen eine Ergänzung und Erweiterung der bereits 1919 eingeleiteten dar. Die Ergebnisse konnten die von 1919 im wesentlichen bestätigen, doch führte die verschiedene Art der Versuchsanstellung in einigen Punkten auch zu abweichenden Ergebnissen. Während 1919 die Augen einer Knolle von dieser abgetrennt und einzeln ausgepflanzt worden waren, wurde im Berichtsjahr der umgekehrte Weg gewählt und alle Augen bis

[1]) Remy, Der Kartoffelbau, S. 93.

auf das zu prüfende von der Pflanzknolle durch Ausbohren entfernt, so daß dem betreffenden Auge das ganze Bildungsmaterial der Knolle zur Verfügung stand. Als Versuchssorte diente wie im Jahre 1919 die Sorte „Beseler" (1. Nachbau). Daß hinsichtlich der Zahl der Triebe besonders bei dem dem Nabelende am nächststehenden Auge (Nabelauge) keine Regelmäßigkeit festzustellen ist, wurde

Abb. 12. Oben: Knollen ganz von feuchter Erde bedeckt. Unten: Knollen, deren Kronenenden trocken gehalten wurden und infolgedessen nicht auskeimten.

bereits 1919 hervorgehoben. Infolgedessen fand sich auch bei den Knollen mit Nabelaugen die größte Zahl von Fehlstellen.

Von 144 Knollen fanden sich:

bei den Kontrollknollen	1	Fehlstelle
„ „ Kronenaugen	2	Fehlstellen
„ „ Nabelaugen	28	„

Es werden daher die Kronenaugen auch die größte Sicherheit für eine kräftige Pflanze geben. Wenn auch einzelne Erträge von aus Nabelaugen erwachsenen

Pflanzen die der Kontroll- und Kronenaugenpflanzen wesentlich übertrafen, so blieben sie doch im Durchschnitt hinter den Erträgen dieser zurück. Zeitlich standen die Nabelaugenpflanzen beim Durchbrechen des Bodens wesentlich hinter den Kronenaugen und Kontrollpflanzen zurück.

Es waren aufgelaufen:

Von den Kontrollpflanzen	nach	31	Tagen	116,	nach	45	Tagen 142
„ „ Kronenaugenpflanzen	„	31	„	100,	„	45	„ 139
„ „ Nabelaugenpflanzen	„	31	„	18,	„	45	„ 80.

Außerdem wurden Versuche zur Prüfung der Frage in Angriff genommen, welche Verhältnisse das Austreiben bestimmter Augengruppen bedingen. In erster Linie werden natürlich Verletzungen des Kronenauges das Austreiben anderer Augengruppen zur Folge haben. Die bisherigen Ergebnisse der diesjährigen Versuche deuten darauf hin, daß die Feuchtigkeitsverhältnisse eine wesentliche Rolle spielen. (Siehe Abbildung Nr. 12.) Schlumberger.

Versuche über den Einfluß von Verletzungen der Kulturpflanzen auf Entwickelung und Ertrag.

1. Versuche mit Sommerroggen.

Die vorjährigen Versuche hatten unter der Ungunst der Witterung und der infolgedessen mangelhaften Entwicklung des Roggens auf dem Dahlemer Versuchsfeld zu leiden. Soweit sie Ergebnisse gezeitigt haben, sind diese von mir an anderer Stelle bereits veröffentlicht worden.[1])

Während jene Versuche sich mit dem Einfluß von Blattverlust befaßten, dienten die Versuche im Berichtsjahre der Klärung der Frage, wie weit bei Verlust und Verletzung von Trieben ein Nachwuchs stattfindet und wie weit dadurch der Ernteverlust wieder ausgeglichen werden kann. Die Versuche wurden mit Petkuser Sommerrogen (1. Absaat) durchgeführt. Im allgemeinen hatte der Verlust von Trieben zu einem meist ganz erheblichen Nachwuchs geführt, so daß nicht nur die durch Verletzung in Verlust geratenen Triebe der Zahl nach wieder ersetzt wurden, sondern noch ein erheblicher Zuwachs von Trieben zu verzeichnen war, und zwar war der Nachwuchs bei Verlust der Seitentriebe stärker als bei Verlust der Haupttriebe. Der größte Teil der nachgewachsenen Triebe kam allerdings nicht zum Schossen oder entwickelte nur mangelhaft ausgebildete Ähren. Dementsprechend blieb auch der Körnerertrag und der Strohertrag wesentlich hinter dem unbehandelter Pflanzen zurück, auch die Qualität der Körner war eine wesentlich schlechtere. Die einzelnen Zahlen sind aus der angefügten Tabelle zu ersehen.

---

[1]) Schlumberger, Verletzungen am Sommerroggen und ihr Einfluß auf Entwickelung und Ernte. Ill. Landw. Zeitung 1920 (40. Jahrgang) Nr. 49/50.

Tabelle I.

Reihe Nr.	Behandlung	Bei Beginn der Behandlung vorhandene Triebe: Insgesamt	Haupttriebe	Seitentriebe: 1. Ordn.	Seitentriebe: 2. Ordn.	Zahl der entfernten Triebe	Triebzahlen bei der Ernte: Insgesamt	Ungeschoßt	Geschoßt	davon taub	Mithin Nachwuchs von Trieben	Körnerertrag in Gramm	Durchschnittliches Tausendkorngewicht in Gramm	Minderertrag an Körnern in %	Strohgewicht in Gramm	Minderertrag an Stroh in %
VI.	Unbehandelte Kontrollreihe 100 Pflanzen . .	322	100	191	31	—	368	43	325	7	46	594,8	37,9		2 24,5	
VII.	desgl.	361	100	216	45	—	385	31	354	5	24	599,9	36,2		2451,6	
II.	Haupttrieb über dem 1. Blatt entfernt 100 Pflanzen (am 6. 5. entfernt)	359	100	234	25	100	398	97	301	20	139	381,0	31,2	35,9	1597,3	23,1
III.	desgl.	299	100	167	32	100	344	95	249	6	145	388,8	31,23		1843,1	
IV.	Seitentriebe 1. Ordnung entfernt; 1. und 3. Ordnung stehen gelassen 100 Pflanzen (am 7. 5. entfernt)	296	100	157	39	157	308	105	203	11	169	283,9	29,2	49,6	1427,5	30,9
V.	desgl.	321	100	165	56	165	333	118	215	8	177	317,1	30,7		1712,7	

2. Versuche mit Ackerbohnen (Vicia Faba).

Die Versuche im Berichtsjahr gliederten sich in Anlehnung an die Versuche im Jahre 1919[1]) in folgende Versuchsreihen:

1. Unbehandelte Kontrollpflanzen.
2. Haupttriebe am Stengelgrund abgeschnitten nach der Bildung der ersten Blätter.

3 u. 4. Haupttrieb über dem obersten Fruchtansatz weggeschnitten.

5 u. 6. Kontrollpflanzen zu 3 u. 4 über dem obersten Fruchtansatz am gleichen Tage abgebunden.

9 u. 10. Hauptbetrieb über dem zweituntersten Blütenstand eingeknickt.

7 u. 8. Desgl. über dem ersten Blütenstand eingeknickt.

Bei der zweiten Versuchsreihe ergab sich eine Schädigung im Körnerertrag von 60,5 %. Auch die übrigen Behandlungsweisen hatten eine mehr oder weniger große Schädigung im Ernteertrag zur Folge, die jedoch besonders bei den Versuchsreihen 9 u. 10 sehr gering war. Sie betrug bei den geknickten Pflanzen der Serie 10 nur 1,8 bzw. 3,6 %. (Vgl. Tabelle II.)

Die Qualität des Samens hat durch die verschiedenen Behandlungsweisen dagegen meist keine Verminderung erfahren. Im Gegenteil war das Hundertkorngewicht der unterhalb der Verletzungsstellen befindlichen Samen zum großen Teil erheblich höher als bei den Kontrollpflanzen.

Es betrug:

Bei den Kontrollreihen (1, 5a, 6a) 96,4 g
„ „ Pflanzen der Serie 3 u. 4 100,7 g
„ „ „ „ „ 10a 112,5 g
„ „ „ „ „ 8a 107,1 g. (Vgl. Tabelle II)

Durch das Abschneiden bzw. Einknicken der Triebe, wie es auch bei Hagelbeschädigungen vorkommt, hat eine Stauung der Nährstoffe in den unterhalb der Verletzungsstelle liegenden Teilen der Pflanzen zur Folge, die sich bei der Ernte in einer besseren Ausbildung der Samen äußert.

Der Nachwuchs von Trieben nach der Verletzung war im Berichtsjahr bei den auf dem Dahlemer Versuchsfeld der B. R. A. sehr ungünstigen Bodenverhältnissen nur ein sehr geringer.

Im einzelnen sind die Ergebnisse der Versuche aus der Tabelle S. 59 zu ersehen.

3. Versuche mit Lupinen.

Die Versuche wurden nur im kleinen Maßstab durchgeführt und sollten Anhaltspunkte für in Aussicht genommene umfangreiche Versuche im Jahre 1921 geben. Die bei Hagelschäden häufig eintretende Hülsenbeschädigung bei Leguminosen gab Veranlassung zur Prüfung der Frage, wie weit die in den Hülsen gebildeten Assimilate am Aufbau des Samens beteiligt sind.

Soweit die Vorversuche ein Urteil zulassen, können durch die oberflächliche Verletzung des assimilierenden Gewebes der Hülsen zurzeit der Samenbildung

[1]) Vgl. diese Berichte für 1919, S. 40 f.

Tabelle II.

Reihe	Gesamtzahl der Hülsen	Gesamtzahl der Samen	Gesamtgewicht der Samen in Gramm	Hundertkorngewicht in Gramm	Schädigung in %
1. Unbehandelte Kontrollreihe	709	1427	1361,0	95,37	—
2. Haupttrieb am 8. 5. bis an die beiden Kotyledonen abgeschnitten	338	520	439,9	84,59	— 60,5 %
3. Haupttrieb am 2. 7. über dem obersten Fruchtansatz weggeschnitten	464	803	825,1	102,75	— 25,7 %
4. Desgl. . . .	430	809	798,2	98,67	— 28,1 %
5. Haupttrieb am 2. 7. über dem obersten Fruchtansatz abgebunden (Kontrolle zu 3 und 4) . .	a) 584 / b) 15 = 599*)	a) 1090 / b) 20 = 1110	a) 1014,7 / b) 16,2 = 1030,9	a) 95,1 / b) 81,0	
6. Desgl. . . .	a) 506 / b) 16 = 522*)	a) 924 / b) 31 = 955	a) 914,3 / b) 26,6 = 940,9	a) 98,9 / b) 86,0	
7. Haupttrieb am 9. 6. über dem ersten Blütenstand eingeknickt .	464	909	911,0	100,2	— 17,9 %
8. Desgl. . . .	a) 162 / b) 315 = 477*)	a) 324 / b) 599 = 923	a) 363,8 / b) 621,5 = 985,3	a) 107,1 / b) 101,25	— 11,2 %
9. Haupttrieb am 9. 6. über dem zweiten Blütenstand eingeknickt .	539	978	1090,1	111,46	— 1,8 %
10. Desgl. . . .	a) 351 / b) 167 = 518*)	a) 712 / b) 254 = 966	a) 827,0 / b) 243,4 = 1070,4	a) 112,5 / b) 98,7	— 3,6 %

*) a = unterhalb der Abbindestelle, bezw. Verletzungsstelle.
b = oberhalb der Abbindestelle, bezw. Verletzungsstelle.

Tabelle

Reihe	Gesamtgewicht in Gramm	Korngewicht in Gramm	Strohgewicht in Gramm	Anzahl der Pflanzen
1. Kontrollreihe unbehandelt. . . .	2579,6	594,6	1985	100
2. Kontrollreihe unbehandelt . . .	2268,7	518,7	1750	100
1. Infizierte Reihe	1713,6	413,6	1300	100
2. Infizierte Reihe	1649,5	379,5	1270	100
Reihe V. 100 infizierte Pflanzen .	1388,7	278,7	1080	100
Reihe VI. 100 infizierte Pflanzen .	1133,0	233,0	900	100

Schädigungen bis zu 16 % am Samen verursacht werden. Pflanzen, die gleichzeitig mit der Verletzung der Hülsen sämtlicher grünen Blätter beraubt worden waren, hatten kaum größere Schädigungen aufzuweisen. Daß tatsächlich die Ausschaltung bzw. Verringerung der Assimilation bei den Verletzungen das ausschlaggebende ist, darauf deuten Versuche hin, bei denen die Hülsen zur gleichen Zeit mit Staniol umwickelt worden waren, um die Belichtung auszuschalten. Hierdurch wurden Schädigungen bis zu 22 % festgestellt. Ausschlaggebend für den Grad der Schädigung ist natürlich auch hier außer der Stärke der Verletzung der Zeitpunkt, zu dem dieser stattfindet. Schlumberger.

4. Art und Grad der Schädigung beim Befall durch Roggenstengelbrand (Urocystis occulta).

Genaue Feststellungen über die Höhe der durch Pflanzenkrankheiten hervorgerufenen Schädigungen sind deshalb so schwierig, weil meist die hierzu unbedingt nötigen gesunden Vergleichspflanzen, die unter ganz denselben Bedingungen gewachsen sind, fehlen. Um einen Einblick in die Schädigung einzelner Pflanzenkrankheiten zu gewinnen, dürfte sich daher die künstliche Infektion als geeignet erweisen, wo die gesunden Pflanzen in entsprechenden Kontrollparzellen einen unmittelbaren Vergleich zulassen. Wenn auch der zum Versuch verwandte Roggenstengelbrand in Deutschland bei weitem nicht die wirtschaftliche Bedeutung hat, wie z. B. der Steinbrand oder Haferpflugbrand, so ist gerade der Roggenstengelbrand für solche Versuche sehr geeignet, weil man hier bei den einzelnen befallenen Pflanzen alle Übergänge von schwach zu stark und vollkommen erkrankten Pflanzen hat, und gerade bei dieser Art der Schädigung sich praktische Schätzungen, die dem wirklichen Schaden nur einigermaßen nahe kommen, sehr schwer sind. Während der Roggenstengelbrand in Deutschland gegenüber dem Fusarium des Roggens stark zurücktritt, ist seine Verbreitung z. B. in Dänemark nach Kölpin-Ravn, ganz allgemein und ruft stärkere Schädigungen hervor als Fusarium. Brandbefall von 40 % und mehr ist keine Seltenheit. Nach neueren Untersuchungen ist der Stengelbrandbefall abhängig von der Saatzeit und tritt am schlimmsten bei früher Aussaat auf. Es treten starke Verluste an Körnern und Stroh ein. Schon bei

III.

Infizierte Pflanzen	Anzahl der Triebe	Infizierte Triebe	Anzahl der Ähren	Infizierte Ähren	Taube Ähren	Tausendkorngewicht in Gramm
—	390	—	368	—	12 = 3,03 %	33,3 33,5
—	337	—	310	—	10 = 3,02 %	34,6 34,8
47 %	391	96 = 24,55 %	291	15 = 3,84 %	22 = 5,63 %	34,5 35,5
41 %	374	100 = 26,73 %	275	21 = 5,66 %	23 = 6,01 %	35,7
100 %	430	235 = 54,63 %	241	39 = 9,07 %	27 = 6,28 %	31,7 32,3
100 %	418	262 = 62,68 %	186	32 = 7,66 %	20 = 4,77 %	33,2

einem Brandbefall von 16 % errechnet Kölpin-Ravn[1]) einen Minderertrag von 3—4 dz an Körnern und 4—5 dz Stroh pro ha.

Der zu besprechende Versuch wurde im Sommer 1920 auf dem Dahlemer Versuchsfeld der Biologischen Reichsanstalt mit Petkuser Sommerroggen (erste Absaat) durchgeführt. Die Infektion der Körner erfolgte durch Schütteln in einer Sporenaufschwemmung von Urocystis occulta. Die Zahl der infizierten Pflanzen (47 bzw. 41 %) läßt erkennen, daß die Infektion gut gelungen war.

Die Art der Schädigung besteht darin, daß die Triebe der befallenen Pflanzen z. T. nicht zum Schossen kommen bzw. daß die Ähren erkrankter Triebe entweder taub bleiben oder nur Schmachtkörner hervorbringen. So betrug die Zahl der Ähren von 100 gesunden Pflanzen 368 bzw. 310 gegenüber 291 bzw. 275 bei 100 infizierten Pflanzen bei einem Befall von 47 bzw. 41 %. Von den Ähren waren 3,03 bzw. 3,02 % taub gegen 5,63 bzw. 6,01 %.

Interessant ist, daß bei den infizierten Pflanzen infolge der teilweisen Unterdrückung des Schossens eine gesteigerte Bestockung eintrat, so daß 100 infizierte Pflanzen 430 bzw. 418 Triebe gegen 390 bzw. 337 bei gesunden aufwiesen. Ein erheblicher Teil der Triebe kam nicht zum Schossen, bei infizierten Pflanzen trugen von 430 bzw. 418 Trieben 241 bzw. 186 Ähren, bei gesunden Pflanzen von 390 bzw. 337 Trieben 368 bzw. 310 Ähren. Dementsprechend waren auch die Körner- und Stroherträge bei den infizierten Pflanzen erheblich niedriger, wie des näheren aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Berechnet man aus diesen Zahlen den Schaden, der auf einer Fläche von 1 ha bei einem Befall von 44 % der Pflanzen entsteht, so kommt man bei Zugrundelegung von 20 000 Trieben pro a zu folgenden Zahlen:

Gesunde Pflanzen . . . 24,620 dz Körner pro ha
Infizierte Pflanzen . . . 17,268 „ „ „ „

Bei einer Schätzung des Schadens kurz vor der Ernte auf dem Felde kam man zu einer viel geringeren Schadenhöhe. Es waren nur geringe Unterschiede zwischen kranken und gesunden Parzellen mit bloßem Auge zu erkennen. Man sieht daraus, wie wenig man sich auf den bloßen Augenschein verlassen darf und wie wichtig eine exakte Schadenfeststellung ist. Schlumberger.

[1]) Tidskrift for Landbrugets Planteavl, Bd. 19 S. 214 (1912). Forsøg med Midler mod Rugens Staengelbrand.

5. Versuche mit Samenrüben.

Bei Samenrüben wurde zur Zeit der Blüte künstlich eine Verletzung der Blüten ähnlich der bei Hagelschlägen vorkommenden derart vorgenommen, daß die Blüten vor der Befruchtung teilweise noch im Knospenzustand kastriert bzw. gequescht wurden, so daß die Samenbildung mehr oder weniger unterdrückt wurde. Trotzdem entwickelten sich, wenn auch meist bedeutend kleiner als bei unverletzten Blüten, noch Knäuel, die aber bei der Prüfung auf Keimfähigkeit entweder überhaupt keinen Keim oder nur ganz schwache aufwiesen. Obwohl die meisten der verletzten Knäuel bei der Siebsortierung nach den technischen Vorschriften der Landwirtschaftlichen Versuchsstationen durch das 4 mm-Sieb fielen, war doch noch ein gewisser Prozentsatz von Knäueln über 4 mm vorhanden. Kommen derartige Knäuel in die Durchschnittsproben zur Prüfung der Keimfähigkeit, so wird dadurch das Keimprozent natürlich wesentlich herabgedrückt.

So dürfte die Behauptung von der geringeren Keimfähigkeit verhagelten Rübensamens seine natürliche Erklärung finden.

Die Behauptung, daß durch den Anschlag an den Stengeln von Samenrüben, auch wenn er sehr kräftig ist — natürlich nur soweit kein Bruch stattfindet —, die Keimfähigkeit der Knäuel beeinträchtigt wird, muß als unrichtig zurückgewiesen werden. Schlumberger.

D. Laboratorium für Rübenkrankheiten.

Vorsteher: Regierungsrat Dr. Peters.

Das Berichtsjahr war hauptsächlich mit der Fortführung der in dem bisherigen Botanischen Laboratorium eingeleiteten Arbeiten ausgefüllt, die allmählich zum Abschluß gebracht werden, damit die neuen Aufgaben des Laboratoriums in Angriff genommen werden können.

Eine erste Mitteilung über die Thielavia basicola betreffenden Forschungen bringt dieses Heft. Die Arbeiten über Pestalozzia Lupini und nahe verwandte Pilze mußten unterbrochen werden, da es im Berichtsjahr an geeignetem Untersuchungsmaterial fehlte.

Bei einer im Herbst in der Uckermark vorgenommenen Besichtigung der Zuckerrübenfelder konnte ein schwaches Auftreten der Herz- und Trockenfäule festgestellt werden. Nach Angabe der dortigen Anbauer soll die Krankheit seit der veränderten Stickstoffdüngung der Kriegsjahre seltener und in merklich geringerem Grade aufgetreten sein als früher, trotzdem die Witterungsverhältnisse in einzelnen Jahren für die Krankheit günstig gewesen wären. Bemerkenswert ist, daß ein großer Teil derjenigen Uckermärker Rüben, die nach dem Krankheitsbilde als herzfaul angesprochen werden mußten, sich bei der Untersuchung als von Peronospora Schachtii befallen erwiesen.

Bei umfangreichen Anbauversuchen verschiedener Sojasorten, die auch auf Anregung des Reichsausschusses für pflanzliche und tierische Öle und Fette ausgeführt wurden, der einen Teil des Saatgutes zur Verfügung gestellte hatte, konnte festgestellt werden, daß auf einem Ar, das, bei

Impfung mit Knöllchenbakterien, 1903—1913 Sojabohnen getragen hatte, die Pflanze wesentlich besser gedieh als auf den Nachbarstücken, trotzdem auch auf ihnen, wenn auch in geringerer Menge, Knöllchen zur Ausbildung gekommen waren. Die Körnerernte betrug dort, trotzdem der Boden bestenfalls als sandiger Lehm bezeichnet werden muß und sein Düngezustand mangelhaft war, nahezu 7 Zentner auf den Morgen; auf den mit derselben Sorte (Dahlem, braunsamig) bestellten anschließenden Feldstücken, die früher keine Sojabohnen getragen hatten, dagegen nur 4—5 Zentner. Eine zweite Sorte, Fruhwirths schwarze Podolje, brachte es auf einem geimpften Feldstück von 12 qm auf nahezu 8 Zentner auf den Morgen. Von dem Ausfall eines für 1921 geplanten Versuches wird es abhängen, ob die Sojabohnenanbauversuche fortzusetzen sind.

Zur Biologie von Thielavia basicola Zopf.

Erste Mitteilung.

Thielavia basicola Zopf, die bekanntlich für viele Pflanzen[1]) parasitär ist, kommt auf dem Dahlemer Versuchsfelde häufig auf Lupinenarten, nämlich auf L. albus, angustifolius, californicus, concinnus, guatemalensis, luteus, mutabilis und pilosus vor. Am häufigsten ist der Pilz auf einigen Feldstücken, die seit Jahren regelmäßig mit denselben Arten bebaut werden. In besonders hohem Maße erkrankte jedoch auch dort nur Lupinus angustifolius, die sich auch auf anderen, nur selten mit Lupinen bestellten Feldstücken am auffälligsten gezeigt hat. Bei ihr findet die Erkrankung schon frühzeitig, bald nach dem Auflaufen der jungen Keimpflanzen statt, tritt als Wurzelbrand auf, indem der obere Teil der jungen Wurzel und der untere Teil des Stämmchens unter braunschwarzer Verfärbung erkrankt, und führt, wenn sie auf tiefer gelegene Gewebe übergreift, oft zum Absterben oder Kümmern der jungen Pflanzen, die dann oft nur eine Größe von 15—20 cm erreichen. Auch die Sojabohne erkrankt auf den Parzellen, auf denen sie alljährlich gebaut wird, regelmäßig zu hohem Prozentsatz in gleicher Weise, doch wurde eine ernstliche Schädigung noch nicht beobachtet, da mit eintretendem Dickenwachstum Ausheilung unter Abstoßung der bei ihr nur erkrankenden äußersten Rindenschichten in ähnlicher Weise stattfindet, wie beim Wurzelbrand der Zuckerrübe. Außerdem wurden dann und wann auch Erkrankungen älterer Wurzeln, hauptsächlich der Seitenwurzeln, bei allen genannten Lupinenarten beobachtet, die meist auf einen oder wenige Zentimeter der Wurzellänge sich beschränken und eine ernstliche Schädigung nicht bedeuten. Solche, später eingetretene Wurzelerkrankungen habe ich auf dem Dahlemer Versuchsfelde auch bei Trifolium incarnatum, Ornithopus sativus, Busch- und Stangenbohnen (weiß- und rotblühende arabische Feuerbohne), bei Nicotiana tabacum und Linum usitatissimum, die als Wirtspflanze noch nicht bekannt ist, wiederholt beobachtet.

---

[1]) Die ältere Literatur ist sehr sorgfältig von W. W. Gilbert in U. S. Dep. Agr. Bur. Plant Industry bul. 158, 1909 zusammengestellt. Über Wirtspflanzen vergl. besonders die schöne Arbeit von J. Johnson, J. of Agricultural Research vol. VII S. 289 1916, die unsere Kenntnisse wesentlich erweitert hat.

Das häufige Vorkommen des Pilzes gab mir Veranlassung zu Infektionsversuchen, die bei Beginn meiner Versuche nur selten durchgeführt waren. Die Reinkultur hat mir, im Gegensatz zu Rosenbaum[1]), niemals Schwierigkeiten gemacht. Allerdings bin ich nicht, wie jener, von den Chlamydosporen, sondern von den Endoconidien ausgegangen. Die kranken Pflanzenteile wurden, wenn nötig, entsprechend zerkleinert, um tiefer gelegene, weniger verunreinigte kranke Gewebe freizulegen, und in einer Petrischale auf Filtrierpapier feucht gehalten. Es bildeten sich, meist nach wenigen Tagen, mehr oder weniger ausgedehnte Rasen von Endoconidienketten, die gewöhnlich lang genug waren, um ohne Berührung des Nährsubstrates von ihnen abimpfen zu können. Dabei muß man nur das Material dauernd unter Beobachtung halten, um den geeigneten Moment abzupassen. Wartet man zu lange, so fallen die Endoconidienketten zusammen, wodurch die Abimpfung erschwert wird. Man kann diesen Umstand bis zu einem gewissen Grade vermeiden, wenn man das Aufsaugen von Wasser durch die feucht gelegten Pflanzenteile verhindert durch Unterlegen eines Objektträgers. Ein mehrmaliges Abimpfen der auf künstlichem Nährboden gebildeten Endoconidien führt dann leicht zu Reinkulturen.

Für die Isolierung des Pilzes habe ich, um Bakterienwachstum zu erschweren, sehr schwach saure Nährböden benutzt, obwohl die Erfahrung zeigte, daß die Endoconidien, sofern sie noch zu Ketten zusammenhängen und noch frei vom Substrat abstehen, meist frei von Bakterien sind. Zur Kultur habe ich anfänglich sterilisierte junge Stengelteile der betreffenden Wirtspflanze, später Bierwürzeagar oder Möhrenagar benutzt. Die Bierwürze wurde mit 2 bis 3 Teilen Leitungswasser verdünnt, der Möhrensaft (500,0 g Möhren auf 2 Liter Saft verarbeitet) wurde unverdünnt benutzt. Die Flüssigkeiten wurden durch Kochen mit gefälltem kohlensauren Kalk neutralisiert. Agar 1,5 bis 2 %. Der Pilz wächst auf neutralem, schwach saurem (entsprechend 0,1 % Zitronensäure) und schwach alkalischem (entsprechend 0,1 % kristallisierter Soda) am besten. Bereits durch 0,2 % Zitronensäure wird er im Wachstum ernstlich gehemmt, während er Alkalität (bis etwa 0,5 % kristallisierter Soda) besser verträgt.

Auf solchen neutralen oder fast neutralen Nährböden bildet der Pilz, bei verhältnismäßig schwachem Myzelwachstum, bereits nach wenigen Tagen zunächst sehr zahlreiche Endoconidien, dann auch Chlamydosporen, letztere sowohl im Agar[2]), als auch besonders zahlreich am Luftmyzel. Perithezien habe ich weder auf diesen künstlichen Nährböden, noch auf sterilisierten Stengeln von Lupinen (ang. u. lut.), von Bohnen oder Erbsen trotz eifrigen Nachsuchens auffinden können. Auch möchte ich hier gleich mitteilen, daß ich bei meinen Infektionsversuchen zwar einige Male Perithezien oder kurze kahnförmige Sporen, die man als Askosporen ansprechen könnte, gefunden habe, aber den Zusammenhang mit Thielavia nicht einwandfrei feststellen konnte, da ihre Isolierung und Reinkultur mir in keinem Falle gelungen ist, eine Fremdinfektion aber bei Vegetationsversuchen, die einige Wochen im Freien oder im Gewächshaus stehen, natürlich nie ausgeschlossen war. Dieselben Bedenken verhindern mich auch, die diesbezüglichen Beobach-

[1]) Phytopathology vol. II. S. 191, 1912.

[2]) G. P. Clinton, Connecticut Agricultural Experiment Station, annual report f. 1906, S. 348, Bildung der Chlamydosporen vor allem im Kartoffelagar.

tungen von Johnson[1]) als diese Frage entscheidend anzusprechen, der an gewissen thielaviakranken Wirtspflanzen (Cucumis maxima, Cytisus scoparius und Nicotiana tabacum) Perithezien in größerer Mengen auffinden konnte. Da seine Versuche in natürlichem, nicht sterilisiertem Boden vorgenommen waren, besteht bei ihnen um so mehr die Möglichkeit einer Fremdinfektion.

Wie erwähnt, werden auf Bierwürzeagar und Möhrensaftagar nach kürzerem Wachstum des Pilzes sehr zahlreiche[2]) Endokonidien, bald auch Chlamydosporen gebildet. Um mir von ihrer Menge ein annäherndes Bild zu machen, habe ich gelegentlich die auf der etwa 10—12 qcm großen Oberfläche des im Reagenzglase schräg erstarrten Nähragars gebildeten Sporen, wie bei meinen Infektionsversuchen, mittels eines Platinspatels vorsichtig abgelöst und mit Wasser abgeschwemmt und durch Auszählung der auf entsprechend verdünnten Agarschalenkulturen entstandenen Kolonien festgestellt, daß in einem Falle 1 000 000, in einem zweiten Falle 8 000 000 Sporen vorhanden waren. Die mit 10 ccm sterilen Wassers hergestellte Aufschwemmung einer solchen Röhrchenkultur diente mir seit 1913 als Infektionsflüssigkeit.

Die Frage, die ich mir zuerst vorlegte, war die, ob die auf den verschiedenen Wirtspflanzen vorkommende Thielavia basicola in bezug auf ihr Infektionsvermögen einheitlich wäre, oder ob mehrere Rassen unterschieden werden müßten. Aus rein äußeren Gründen, da mehrere Lupinenarten, die mehr oder weniger von dem Pilz befallen werden, auf unserem Versuchsfelde regelmäßig gebaut wurden und ihr Saatgut mir zur Verfügung stand, wählte ich zunächst die auf dieser Gattung vorkommenden Thielavien für meine Versuche. Diese wurden an in Doppelglasschalen auf feuchtem Filtrierpapier kultivierten Keimlingen und an in sterilisierter Erde in Töpfen wachsenden Pflanzen ausgeführt.

I. Die auf Lupinenarten vorkommende Thielavia basicola.

Die erstgenannten Versuche wurden in Petri-Doppelschalen von 10 cm Breite und 1,6 cm Höhe auf einer doppelten Lage von feuchtem Filtrierpapier durchgeführt, in einigen Fällen auch in wesentlich umfangreicheren Glasschalen. Wenn auch die Ausmaße der 10 cm-Schalen auf den ersten Blick für derartige Zwecke etwas klein erscheinen, gestatten sie doch bei den untersuchten Pflanzen eine Beobachtungsdauer von wenigstens acht Tagen, die völlig genügt, festzustellen, ob der Pilz unter den gegebenen Umständen infiziert oder nicht, da die ersten Anzeichen der Ansteckung gewöhnlich schon nach 2—3 Tagen deutlich erkennbar sind. Meist wurden 5, 10, bei kleineren oft mehr Keimlinge in eine Schale ausgelegt. Die Ankeimung geschah ebenfalls auf Filtrierpapier in größeren Doppelschalen. Für die Versuche wurden die ersten kräftigen und gesunden Keimlinge ausgesucht, wobei sorgfältig darauf geachtet wurde, daß sie nicht mit Pilzen oder störenden Bakterien behaftet waren. Diese frühzeitige Auswahl nach dem bloßen Augenschein genügt meist, um den ungestörten Verlauf des Versuches zu gewährleisten. Während bei manchem Saatgut der in den Keimschalen zurück-

[1]) l. c. S. 297.

[2]) Clinton l. c. auf Kartoffelagar „an abundance".

bleibende Rest der Keimlinge oft nach kurzer Zeit völlig verpilzte oder verfaulte, blieben in den meisten Fällen die so ausgewählten, in neue Schalen übertragenen Keimlinge, sofern sie nicht geimpft wurden, bis zum Abschluß des Versuches, d. h. erheblich länger als die ersteren, völlig gesund. In einzelnen Fällen habe ich mit Desinfektionsmitteln den durch stärkeren Befall des Saatgutes verursachten Störungen zu begegnen, auch die bei manchen Versuchspflanzen häufige Hartschaligkeit durch Ritzen oder Schwefelsäurebeize zu beheben versucht, aber ich fand es immer förderlicher, durch Auswahl eines besser geeigneten Saatgutes solche störenden Vorkommnisse zu vermeiden, wobei es mir immer ohne Schwierigkeiten gelang, gesunde Keimlinge in genügender Menge zur Verfügung zu haben.

Die Impfung wurde in der Weise durchgeführt, daß eine genügende Menge der Infektionsflüssigkeit (s. o.) in den schräg gelegten Deckel der Infektionsdoppelschale gegossen wurde und die Keimlinge einige Minuten in ihr gebadet wurden. Der Rest der Flüssigkeit wurde entfernt.

In den in der feuchten Kammer durchgeführten Versuchen benutzte ich vier Stämme des Pilzes, von denen je zwei von je zwei verschiedenen, schwer kranken Pflanzen von Lupinus angustifolius und Lupinus luteus kurz vorher isoliert waren. Sie wurden als Th. lupini angustifolii A und B und Th. lupini lutei A und B geführt und mögen diese Bezeichnung, die nur die Herkunft der Pilze bezeichnen soll, zunächst beibehalten.

Die Schalen standen während der ganzen Dauer des Versuches, auch während der Ankeimung des Saatgutes, am Nordostfenster des geheizten Laboratoriums und wurden im Winter 1917/18 ausgeführt. Ihr Ergebnis ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

In der Zusammenstellung bedeutet 0 keine Ansteckung, + schwache, auf die äußerste Zellschichten beschränkte Ansteckung, bei der nur verhältnismäßig wenige kleine bräunliche Strichelchen auftraten, ++ mittelschwere Ansteckung, bei der zahlreiche solche Strichelchen auf einer einen bis mehrere Zentimeter langen Strecke der Wurzellänge vorhanden sind, die so dicht aneinanderliegen, daß im Gegensatz zu + gesundes Gewebe zwischen ihnen kaum mehr bemerkbar ist, +++ noch ausgedehntere Infektionsstellen mit tiefbrauner bis fast schwarzer Verfärbung. Bei ++ und +++ geht die Erkrankung, auch bei kurzer Versuchsdauer, bis tief in die Rinde hinein, so daß stellenweise, z. B. bei Lupinus albus, sich noch in der achten Rindenschicht einzelne mit Myzel erfüllte, gebräunte Zellen vorfanden. Auf der Oberfläche stellten sich bald Rasen von Endoconidien ketten („Milowia"-Form) ein, später auch Chlamydosporen („Torula"-Form), die seltener im Innern der kranken Gewebe auftraten. Perithezien habe ich auch bei diesen Versuchen nicht beobachtet, was aber durch ihre kurze Dauer bedingt sein kann. Es erkrankte hauptsächlich der obere Teil der Wurzel, nie die Spitzen[1]) der Haupt- oder Seitenwurzeln, die oft erheblich weiterwuchsen. Am Orte schwerer Erkrankung wurde die Bildung der Seitenwurzeln verhindert, während dort bei leichterer Erkrankung Seitenwurzeln entstanden, deren Basis ebenfalls mehr oder weniger erkrankte. Auf den Keimblättern traten selten fleckige, auf dem Hypocotyl gelegentlich strichförmige Erkrankungen auf, die be-

[1]) Nach Rosenbaum, l. c. S. 195 erkrankt beim ginseng, Panax quinquifolium gerade die Wurzelspitze.

Zusammenstellung I.
Ansteckungsversuche in der feuchten Kammer.

Nr. des Versuches	Pilz	Geimpfte Pflanze	Alter des Keimlings Tage[1])	Impferfolg
1	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. angustifolius**	2	+
2	desgl.	desgl.	2	++
3	desgl.	desgl.	6	+
4	desgl.	desgl.	9	++
5	desgl. B	desgl.	6	+
6	desgl.	desgl.	9	++
7	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	5	+
8	desgl.	desgl.	5	+
9	desgl.	desgl.	9	+++
10	desgl. B	desgl.	9	+++
11	desgl.	desgl.	10	++
12	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. luteus**	5	+
13	desgl.	desgl.	6	+
14	desgl. B	desgl.	3	+
15	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	5	++
16	desgl.	desgl.	5	+
17	desgl.	desgl.	6	+
18	desgl. B	desgl.	3	++
19	desgl.	desgl.	5	+
20	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. luteus sem. nigr.**	6	+
21	desgl. B	desgl.	3	++
22	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	6	+
23	desgl.	desgl.	9	+
24	desgl. B	desgl.	3	++
25	desgl.	desgl.	9	+
26	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. pilosus**	6	++
27	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	6	++
28	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. mutabilis**	5	++
29	desgl.	desgl.	6	++
30	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. mutabilis**	6	++
31	desgl. B	desgl.	5	++
32	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	5	++
33	desgl. B	desgl.	5	++
34	desgl.	desgl.	6	++
35	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. albus.**	5	○
36	desgl.	desgl.	5	○
37	desgl.	desgl.	6	○
38	desgl. B	desgl.	5	○
39	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	5	++
40	desgl.	desgl.	6	++
41	desgl.	desgl.	19	++
42	desgl. B	desgl.	5	++
43	desgl.	desgl.	9	++
44	**Th. Lup. angustifolii A**	**Lup. pubescens**	3	+++
45	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	3	++
46	**Th. Lup. angustifolii A**	**Soja hispida** braunfamig	3	++
47	desgl. B	desgl.	3	++
48	**Th. Lup. lutei A**	desgl.	3	++
49	desgl. B	desgl.	3	++
50	Th. Lup. ang. A	Pisum sativ. (Victoria-Erbs.)	4	○
51	desgl.	desgl.	5	○
52	desgl. B	desgl.	4	○
53	Th. Lup. lutei A	desgl.	4	○
54	desgl.	desgl.	5	○
55	desgl. B	desgl.	4	○
56	**Th. Lup. angustifolii A**	Pisum sativ. (Markerbs.)	5	○
57	Th. Lup. lutei B	desgl.	5	○

[1]) u. [2]) Beim Versuchsbeginn.

sonderen, mir nicht erklärlichen Verhältnissen ihre Entstehung verdanken. Versuche, das Hypocotyl durch Auflegen von mit Infektionsflüssigkeit getränkten Papierstreifen zur Erkrankung zu bringen, mißlangen.

Aus den Versuchen geht klar hervor, daß alle 4 Stämme, gleichgültig, ob der Pilz von kranker Lup. angustifolius oder Lup. luteus gewonnen war, unter den gegebenen Verhältnissen Lupinus angustifolius, luteus, mutabilis, pilosus und pubescens (= Moritzianus hort.) sowie Soya hispida anzustecken vermögen.

Dagegen gelang auffälligerweise eine Ansteckung der zwei Erbsensorten in keinem Falle. Wie bekannt, wird die Erbse bereits seit Berkeley und Broome als Wirtspflanze ihrer Torula basicola, die höchstwahrscheinlich mit unserem Pilz artgleich ist, angegeben, während Berkeley[1]) später Torula basicola nur auf „dead Nemophila" findet. Immerhin konnte Johnson[2]) über eine ihm gelungene leichte Infektion berichten, und es liegen eine Reihe von Mitteilungen aus Deutschland[3]) vor, die durch den Pilz hervorgerufene Erkrankungen der Erbse melden. Daher besteht kein Grund, zu zweifeln, daß Thielavia basicola auch für Erbsen infektiös ist, wenn solche Erkrankungen auch verhältnismäßig selten vorzukommen scheinen, mir jedenfalls auf dem Dahlemer Versuchsfelde auch dort nie begegnet sind, wo die Erbse jahraus, jahrein auf demselben Feldstück angebaut wird. So könnte man nach dem Ausfall der berichteten Keimlingsversuche zu der Annahme einer besonderen, an die Erbse angepaßten Rasse veranlaßt werden, wenn nicht eine Arbeit Massees[4]) auch eine andere Erklärung zuließ. Dieser konnte mit Endoconidien einer von krankem Cypripedium isolierten Thielavia basicola Erbsen („marrow fat peas") in sterilisierter Erde zwar zur Erkrankung bringen, in sterilem Quarzsand jedoch nur dann, wenn der Pilz gleichzeitig mit einem Nährsubstrat (sterilem Stallmist) geimpft wurde, während Sporen allein nicht infizierten. Das beweist nach Massee, „daß die keimenden Sporen des Pilzes die Wirtspflanze nicht unmittelbar anzustecken vermögen, sondern erst, nachdem das Myzel als Saprophyt auf Humus oder sich zersetzenden pflanzlichen Stoffen einige Zeit bestanden hat". Ähnliche Gründe können vielleicht für den negativen Verlauf meiner Erbsenversuche ausschlaggebend sein, denn die Tatsache, daß unter sonst gleichen Umständen andere Leguminosen erkranken, spricht nicht dagegen, da diese Pflanzenarten an sich weniger widerstandsfähig gegen den Pilz sein mögen. Dagegen spricht doch für das Bestehen einer an Erbsen angepaßten Thielavia der weitere Umstand, daß auch das Abschaben der Oberhaut der Keimlinge die Erbse für meine Thielavien nicht ansteckungsfähig machte, wie ich wiederholt feststellen konnte. Während also das Verhalten meiner Pilze gegen Erbsen nicht für die Annahme beweiskräftig ist, daß innerhalb der Art Thielavia basicola verschiedene biologische Rassen bestehen, muß ich mit besonderem Nachdruck auf das

[1]) Not. of british fungi in Annals and Magazine of Nat. History ser. 2. vol. 5, S. 455—466 pl. 11. 12. 1850.

[2]) Outlines of British fungology. 1860.

[3]) l. c. S. 293.

[4]) Berichte über Landwirtschaft, herausgegeben vom Reichsamt des Innern Heft 5, S. 38, ebenda, Heft 18, S. 92, ebenda, Heft 25, S. 191, ebenda, nach Lemcke, Heft 38, S. 149.

[5]) Bull. misc. inform. Kew. 1912, S. 44 ff.

Verhalten meiner Pilze gegen Lupinus albus hinweisen. Der Ausfall meiner verschiedenen Versuche ergibt ganz einwandfrei die Tatsache, daß die beiden von kranker Lupinus angustifolius isolierten Stämme A u. B Lupinus albus nicht, daß dagegen die von Lupinus luteus isolierten Stämme A u. B die weiße Lupine stark anzustecken vermögen. Gründe ähnlicher Art, wie sie bei den Masseeschen Versuchen vorlagen, können dabei nicht mitsprechen, denn hier wird dieselbe Wirtspflanze, aus derselben Samenprobe gewonnen, unter völlig gleichen Verhältnissen in dem einen Falle regelmäßig angesteckt, in dem anderen nicht. Auch kann ich den Einwand, daß die für diese Versuche angewandten Kulturen der Thielavia lupini angustifolii A u. B aus unbekannten Gründen überhaupt unwirksam geworden wären, mit dem ausdrücklichen Hinweis begegnen, daß gleichzeitig dieselbe Infektionsflüssigkeit bei anderen Lupinenarten ansteckend wirkte. So liefern schon diese Keimlingsversuche den Beweis, daß die von den beiden Lupinenarten isolierten Pilzstämme als zwei verschiedene biologische Rassen aufzufassen sind.

Ein anderer erwähnenswerter Umstand ist der, daß auch bei denjenigen Pflanzen, bei denen beide Rassen zu infizieren vermögen, merkliche Unterschiede in der Stärke der Ansteckung bestehen und zwar nicht nur zwischen den beiden Rassen, sondern auch zwischen den Stämmen A u. B derselben Rasse. Als Versuchspflanze erwies sich die Gartenbohne geeignet, mit der ich Ende Januar 1918 einige Versuche in der feuchten Kammer durchführte (Zusammenstellung II).

Zusammenstellung II.

Nr.	Geimpfte Pflanze	Datum			Impferfolg bei Impfung mit			
		des Ankeimens	der Impfung	der Beobachtung	Thiel. Lup. ang. A	Thiel. Lup. ang. B	Thiel. Lup. lut. A	Thiel. Lup. lut. B
1	Hinrichs Riesen	21. 1.	28. 1.	31. 1.	+++	+++	+++	+++
2	Grüne Frühe	„	„	„	+++	+++	+++	+++
3	Rheinische Speck	„	„	„	+++	+++	+++	+++
4	Weiße Niere	„	„	„	+	+++	+++	++
5	Phaseolus angustifolius	„	„	„	++	+++	+++	+++
6	Schwarze Neger	„	„	„	++	++	+++	+++
7	Ilsenburg	„	26. 1.	„	+	++	+++	+++
8	100 für Eine	27. 1.	31. 1.	9. 2.	+	+++	+++	+++
9	Perlbohne	„	„	„	++	++	+++	++
10	Unvergleichliche	„	„	„	++	++	+++	++
11	Amtsrat Koch	„	„	„	++	++	+++	++
12	Karolinens Liebling	„	„	„	++	++	+++	++
13	Riesensäbel	„	„	„	++	+	+++	++

Die wohl als Phaseolus vulgaris zu bezeichnenden Buschbohnensorten, die Stangenbohne „Rheinische Speck“ und Phaseolus angustifolius zeigen bereits nach wenigen Tagen die Folgen der Ansteckung in Form ziemlich großer, kräftig

brauner Striche, die, dicht gedrängt, hauptsächlich am oberen Teil der Hauptwurzel und der oberen Seitenwurzeln vorkommen. Die Schätzungsart (+, ++, +++) entspricht ungefähr der bei der Zusammenstellung I angewandten.

Das Ergebnis zeigt, daß die verschiedenen Bohnensorten wie gegen Gloeosporium Lindemuthianum[1]) auch gegen denselben Thielaviastamm verschieden empfänglich sind. Ich muß jedoch dahingestellt sein lassen, ob es sich hierbei wirklich um Verschiedenheiten in der Widerstandsfähigkeit der Sorten handelt, oder ob die Beschaffenheit des angewandten Saatgutes ausschlaggebend ist. An dieser Stelle interessiert mehr die Tatsache, daß die beiden Thielaviarassen und auch die Stämme A u. B derselben Rasse auf die aus derselben Samenprobe gezogenen Wirtspflanzen verschieden stark einwirken. Im allgemeinen hat Thiel. lupini lutei stärker als Thielavia lup. angustifolii infiziert, von Thielavia lup. lutei A stärker als B, von Th. lupini angustifolii B stärker als A. Auf die Virulenzverschiedenheiten einer und derselben Pilzrasse werde ich bei der Besprechung der Gefäßversuche noch kurz zurückkommen.

Meine zahlreichen Gefäßversuche habe ich immer in unglasierten Blumentöpfen von 22—24 cm oberen lichten Durchmesser und etwa 20 cm lichter Höhe ausgeführt. Ich habe für sie, wie besonders hervorgehoben werden soll, stets die humusarme Erde der Dahlemer Versuchsfelder, die als lehmiger Sand oder sandiger Lehm anzusprechen ist, benutzt. Die Erde wurde in feuchtem Zustande in den Töpfen unter Dampfdruck sterilisiert. Die Samen wurden, noch am Tage der Sterilisation der Erde, flach in diese eingedrückt. Eine Sterilisation des Saatgutes habe ich nicht vorgenommen. Den Pilz habe ich 1910 bis 1912, also bei den Versuchen 1—10, 21—23 und 34—40 auf sterilisierten Stengeln und Blättern junger Keimpflanzen der betreffenden Wirtspflanzen, von denen der zu untersuchende Stamm gewonnen war, in selteneren Fällen von Keimpflanzen derjenigen Pflanzenart, die auf ihr Verhalten gegen den Pilz geprüft werden sollte, herangezogen. Für alle späteren Versuche benutzte ich zur Heranzucht Bierwürze- oder Möhrenagar, welche Nährböden eine wesentlich größere Sporenmenge (vgl. oben) ergab, als die erstgenannten. Da die Impfflüssigkeit immer von jungen, etwa 8 Tage alten Pilzkulturen gewonnen worden war, enthielten sie in der Hauptsache Endoconidien, daneben wenige Chlamydosporen, die auf den verwandten Nährböden erst später reichlicher gebildet werden, auch sich wohl, in diesem jungen Zustande noch an den Myzelfäden haftend, schwerer abspülen lassen. Wenn die Beobachtung von Massee[2]), daß sie eine längere Ruheperiode durchmachen, stimmt, kommen sie für meine Ansteckungen nicht in Frage. Neben den Sporen enthielten die Impfflüssigkeiten auch immer wenige Myzelteile und Stückchen des Nährbodens. Größere Bruchstücke wurden durch die Verwendung ziemlich engmündiger Pipetten ausgeschlossen. Die Impfung geschah in der Weise, daß gleich nach dem Einlegen der Samen 0,2 bis 0,5 ccm der Impfflüssigkeit in die noch offenen Saatlöcher eingetropft wurden, die Töpfe dann, um eine etwas bessere Verbreitung der Sporen zu erreichen, einmal mit sterilem Leitungswasser leicht überbraust wurden und dann die Samen mit Erde

[1]) M. F. Barrus, Phytopathology 1918, vol. VIII, S. 589 ff.

[2]) l. c.

schwach bedeckt wurden. Bis zur Keimung der Samen wurde mit sterilisiertem Leitungswasser, dann mit nicht sterilisiertem gegossen.

Das Ergebnis der Topfversuche ist aus der Zusammenstellung III ersichtlich.

Die Herkunft der Pilze ist in ihr durch ihre Bezeichnung gekennzeichnet, die angefügten römischen Ziffern bedeuten die verschiedenen Stämme des Pilzes, die immer von verschiedenen Pflanzenindividuen gewonnen waren, die auf den gleichen, oft auch verschiedenen Feldstücken oder Erden gewachsen waren. Alle Kulturen, bis auf Thielavia lupini albi V, die in der Nähe von Rom gefunden wurde, stammen von Dahlemer Pflanzen. Seit 1913 sind die Stämme in dem Jahr ihrer Gewinnung geprüft worden, was zur Folge hatte, daß die Versuche erst im Sommer begonnen werden konnten, da frische neue Kulturen nicht zur Verfügung standen. Ich wurde dazu veranlaßt durch das Verhalten meiner beiden ältesten Stämme. Th. lup. ang. I, den ich Frühsommer 1910, und Th. lup. lut. I, den ich im Frühsommer 1911 gewann, hatte ich mehrere Jahre hintereinander benutzt. Juli 1913 (Versuch 11, 12, 13, 15 und 41, 42, 43, 45) gaben die Versuche mit diesen Stämmen bereits recht schlechte Ergebnisse; Th. lup. lut. I ist dann noch einmal Anfang September desselben Jahres geprüft worden, der Stamm infizierte Lupinus luteus gar nicht mehr, bei Lupinus angustifolius konnte er nur 7 von 11 Pflanzen zu leichter Erkrankung bringen. Es hatte also, vermutlich infolge zu langer künstlicher Kultur ein erheblicher Wirkungsverlust stattgefunden. Dagegen glaube ich auf Grund meiner Beobachtungen nicht, daß die Verschiedenheit der Prozentzahlen der kranken etwas über die Virulenz der betreffenden Stämme aussagt: glaube z. B. nicht, daß die Th. lupini angustifolii VIII weniger virulent ist, als VII und IX desselben Versuches 16. Auch das Verhalten derselben Stämme gegen Lupinus mutabilis und L. pilosus scheint mir gegen eine solche Annahme zu sprechen. Ich bin vielmehr der Überzeugung, daß, wenn in dem Zeitpunkt, zu dem der betreffende Teil der Wirtspflanze gerade für die Ansteckung empfänglich ist, dort auch wachtumsfähige Thielavia basicola vorhanden gewesen wäre, immer auch eine Ansteckung erfolgt wäre, daß also überall dort, wo nicht 100 % Kranker erzielt sind, diese selbstverständliche Voraussetzung für eine Ansteckung aus irgendwelchen Gründen trotz der Impfung gefehlt hat.

Die einzelnen Stämme derselben Rasse infizierten nicht immer in gleicher Stärke. So konnte bei Versuch 45 festgestellt werden, daß Thielavia lup. lutei III wesentlich schwerere Erkrankungen zur Folge hatte, als II und IV—VII. Bei dem Versuch 44 jedoch, der 2 Monate später durchgeführt wurde, waren die Krankheitserscheinungen gerade bei Thielavia lup. lutei III erheblich schwächere, als bei den beiden anderen geprüften Pilzen. Die Verhältnisse sind somit zunächst noch recht undurchsichtig und bedürfen weiterer Klärung.

Bei den Versuchen 11—15 und 41—45, die gleichzeitig unter völlig gleichen Verhältnissen durchgeführt wurden, brachten die Stämme II—IV der Thielavia lup. angustifolii die blaue Lupine wesentlich stärker zur Erkrankung, als alle Stämme der Thielavia lup. lutei. Bei der im Oktober vorgenommenen Ernte waren im ersten Fall die Wundstellen kohlig schwarz und tiefgehend, im zweiten Falle braun, wenig tiefgehend und weniger ausgedehnt. Ich möchte auf diese für die Erkenntnis der Natur der biologischen Rassen wichtige Tatsache mit besonderem Nachdruck hinweisen.

Zusammenstellung III — Topfversuche in Dahlemer Erde

Nr. der Versuche	Geimpfter Pilz	Geimpfte Pflanze: Lup. angustifolius					Geimpfte Pflanze: Lup. mutabilis					Geimpfte Pflanze: Lup. pilosus				
		Nr. d. Versuches	Monat und Jahr	Pflanzen, gesamt	Kranke, Zahl	Kranke, %	Nr. d. Versuches	Monat und Jahr	Pflanzen, gesamt	Kranke, Zahl	Kranke, %	Nr. d. Versuches	Monat und Jahr	Pflanzen, gesamt	Kranke, Zahl	Kranke, %
1—3	Th. Lup angustifolii I	1	7. 1910	150	89	59		—	—	—	—		—	—	—	—
	Ungeimpft		„	98	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
4—7	Th. Lup angustifolii I	4	6. 1911	143	74	52		—	—	—	—		—	—	—	—
	Ungeimpft		„	78	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
8—10	Th. Lup. angustifolii I	8	3. 1912	96	72	75		—	—	—	—		—	—	—	—
	Ungeimpft		„	16	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
11—15	Th. Lup. angustifolii I	11	7. 1913	16	-	—	12	7. 1913	30	3	10	13	7. 1913	20	8	40
	„ „ „ II		„	14	14	100		„	31	31	100		„	24	23	96
	„ „ „ III		„	18	18	100		„	31	27	87		„	25	25	100
	„ „ „ IV		„	22	22	100		„	34	34	100		„	22	20	91
	„ „ „ V		„	11	11	100		„	30	30	100		„	24	23	96
	„ „ „ VI		„	14	14	100		„	34	32	94		„	23	22	96
	Ungeimpft		„	24	—	—		„	29	—	—		„	27	—	—
16—20	Th. Lup. angustifolii VII	16	6. 1914	29	18	62	17	6. 1914	28	19	68	18	6. 1914	29	24	82
	„ „ „ VIII		„	28	11	38		„	28	20	71		„	29	23	79
	„ „ „ IX		„	25	14	56		„	29	5	17		„	30	21	70
21—23	Th. Lup. albi I	21	5. 1912	10	7	70		—	—	—	—		—	—	—	—
	Ungeimpft		„	16	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
24—28	Th. Lup. albi II	24	11. 1913	6	6	100	25	11. 1913	16	16	100	26	11. 1913	8	8	100
	„ „ „ III		„	10	10	100		„	16	16	100		„	11	11	100
	„ „ „ IV		„	10	10	100		„	14	14	100		„	6	6	100
	Ungeimpft		„	10	—	—		„	15	—	—		„	5	—	—
29—33	Th. Lup. albi V	29	6. 1914	29	28	97	30	6. 1914	24	18	75	31	6. 1914	30	26	87
	Ungeimpft		„	28	—	—		„	26	—	—		„	36	—	—
34—37	Th. Lup. lutei I	34	6. 1911	12	10	83		—	—	—	—		—	—	—	—
	Ungeimpft		„	98	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
38—40	Th. Lup. lutei I	38	5. 1912	29	28	97		—	—	—	—		—	—	—	—
	Ungeimpft		„	16	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
41—45	Th. Lup. lutei I	41	7. 1913	15	10	67	42	7. 1913	31	29	94	43	7. 1913	17	17	100
	„ „ „ II		„	17	17	100		„	31	30	97		„	18	17	94
	„ „ „ III		„	6	6	100		„	31	30	97		„	18	18	100
	„ „ „ IV		„	17	17	100		„	32	32	100		„	20	20	100
	„ „ „ V		„	12	12	100		„	32	32	100		„	22	22	100
	„ „ „ VI		„	13	13	100		„	28	28	100		„	23	23	100
	„ „ „ VII		„	16	16	100		„	29	28	97		„	27	27	100
	Ungeimpft		„	24	—	—		„	14	—	—		„	27	—	—
46—50	Th. Lup. lutei VIII	46	6. 1914	28	21	75	47	6. 1914	24	19	79	48	6. 1914	24	20	93
	„ „ „ IX		„	29	25	86		„	17	17	100		„	31	31	100
	„ „ „ X		„	26	22	85		„	25	22	88		„	29	26	90
51—55	Th. Lup. mutabilis I	51	7. 1913	14	14	100	52	7. 1913	27	26	96	53	7. 1913	20	20	100
	Ungeimpft		„	24	—	—		„	29	—	—		„	27	—	—
56—60	Th. Lup. mutabilis II	56	11. 1913	11	11	100	57	11. 1913	16	16	100	58	11. 1913	6	6	100
	„ „ „ III		„	6	6	100		„	16	16	100		„	10	10	100
	„ „ „ IV		„	11	11	100		„	15	15	100		„	8	8	100
	Ungeimpft		„	10	—	—		„	15	—	—		„	5	—	—
61—65	Th. Lup. pilosi I	61	9. 1913	14	14	100	62	9. 1913	15	15	100	63	9. 1913	8	8	100
	„ „ „ II		„	15	14	93		„	16	15	94		„	10	10	100
	„ „ „ III		„	16	16	100		„	16	16	100		„	7	7	100
	„ „ „ IV		„	17	17	100		„	15	15	100		„	8	8	100
	„ „ „ V		„	17	17	100		„	14	13	93		„	5	5	100
	Ungeimpft		„	15	—	—		„	16	—	—		„	10	—	—

(lehmiger Sand und sandiger Lehm). Zusammenstellung III.

Geimpfte Pflanze: Lup. albus					Geimpfte Pflanze: Lup. luteus					Geimpfte Pflanze: Phseolus vulgaris (Buschbohne)					Geimpfte Pflanze: Pisum sativum (Victoria-Erbse				
Nr. d. Versuches	Monat und Jahr	Pflanzen, gesamt	Kranke, Zahl	Kranke, %	Nr. d. Versuches	Monat und Jahr	Pflanzen, gesamt	Kranke, Zahl	Kranke, %	Nr. d. Versuches	Monat und Jahr	Pflanzen, gesamt	Kranke, Zahl	Kranke, %	Nr. d. Versuches	Monat und Jahr	Pflanzen, gesamt	Kranke, Zahl	Kranke, %
	—	—	—	—	2	7. 1910	47	—	—		—	—	—	—	3	7. 1910	105	—	—
	—	—	—	—		„	42	—	—		—	—	—	—		„	58	—	—
	—	—	—	—	5	6. 1911	223	(4)	(2)	6	6. 1911	176	71	40	7	6. 1911	205	—	—
	—	—	—	—		„	128	—	—		„	57	—	—		„	124	—	—
	—	—	—	—	9	5. 1912	149	(3)	(2)	10	5. 1912	109	93	85		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	32	—	—		„	71	—	—		—	—	—	—
14	9. 1913	—	—	—	15	7. 1913	10	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	25	—	—		„	10	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	27	—	—		„	13	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	27	—	—		„	14	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	23	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	15	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	14	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
19	6. 1914	31	—	—	20	6. 1914	23	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	30	—	—		„	30	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	30	—	—		„	30	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—	22	5. 1912	30	23	77	23	5. 1912	65	64	98		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	32	—	—		„	71	—	—		—	—	—	—
27	11. 1913	8	8	100	28	11. 1913	3	3	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	11	11	100		„	4	4	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	6	6	100		„	4	4	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	5	—	—		„	6	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
32	6 1914	26	23	88	33	6. 1914	18	16	89		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	31	—	—		„	16	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—	35	6. 1911	169	159	94	36	6. 1911	52	34	65	37	6. 1911	49	—	—
	—	—	—	—		„	224	—	—		„	57	—	—		„	124	—	—
	—	—	—	—	39	5. 1912	94	84	89	40	5. 1912	259	245	95		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	32	—	—		„	71	—	—		—	—	—	—
44	9. 1913	—	—	—	45	7. 1913	17	9	53		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	27	27	100		„	9	8	89		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	29	29	100		„	15	15	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	26	20	77		„	12	12	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	12	12	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	8	8	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	—	—	—	—		„	15	15	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	29	—	—		„	14	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
49	6. 1914	30	26	87	50	6. 1914	25	24	96		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	32	32	100		„	29	17	81		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	32	23	88		„	30	26	87		—	—	—	—		—	—	—	—
54	9. 1913	28	27	96	55	7. 1913	15	14	93		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	26	—	—		„	14	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
59	6. 1913	16	16	100	60	11. 1913	3	3	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	14	14	100		„	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	15	15	100		„	1	1	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	16	—	—		„	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—
64	9. 1913	15	15	100	65	9. 1913	9	9	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	15	15	100		„	4	4	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	14	10	71		„	10	10	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	14	—	—		„	6	(4)	67		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	14	14	100		„	3	3	100		—	—	—	—		—	—	—	—
	„	14	—	—		„	6	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—

In bezug auf unsere Hauptfrage sind die Versuche bis auf wenige Ausnahmefälle, die besonderer Erklärung bedürfen, durchaus eindeutig verlaufen. Die wenigen, übrigens ganz leichten Krankheitsfälle der Versuche 5 und 9 sind vermutlich dadurch zu erklären, daß mit der Impfflüssigkeit Bruchstücke des Nährmaterials an die Pflanzen gelangt waren, die die Ansteckung ermöglichten. Um diesen Mißstand zu vermeiden, habe ich später die Impfflüssigkeiten durch Glaswolle filtriert. Auffallender ist, daß Thielavia lupini pilosi IV sich Lupinus luteus und Lupinus albus gegenüber wesentlich von den andern Stämmen derselben Herkunft unterscheidet, indem letztere Wirtspflanze gar nicht, die erstere nur schwach (4 leichtkranke) infiziert wird. Da Thielavia lup. angustifolii, die auf unserem Felde häufig ist, auch Lupinus pilosus zu infizieren vermag, liegt die Möglichkeit vor, daß ich mit Th. lup. pilosi IV einen derartigen Stamm von Th. lup. angustifolii isoliert hatte, der dann durch die Passage durch Lupinus pilosus die Befähigung erworben haben würde, Lup. luteus in schwachem Maße anzustecken. Lupinus pilosus würde hier also im Sinne Wards[1]) als "bridging species" gedient haben. Auf diese interessanten Verhältnisse hoffe ich in einer späteren Mitteilung zurückkommen zu können.

Das Hauptergebnis dieser Versuche, das durch die wenigen Ausnahmefälle nicht an Sicherheit verliert, fasse ich, wie folgt, zusammen:

Auf den untersuchten Lupinenarten kommen in Dahlem zwei verschiedene biologische Rassen der Thielavia basicola Zopf vor, die sich dadurch wesentlich voneinander unterscheiden, daß sie sich in dem Dahlemer humusarmen, sandigen Boden gegen Lupinus albus und Lupinus luteus verschieden verhalten. Die eine Rasse, die in der Regel nur auf Lupinus angustifolius vorkommt, bringt nur ihre Wirtspflanze und Lupinus mutabilis und pilosus zur Erkrankung, die zweite Rasse, auf Lupinus albus, luteus, mutabilis und pilosus vorkommend, infiziert ihre Wirtspflanzen und Lupinus angustifolius.

Etwas anders verhielt sich die erste Rasse, Thielavia lup. angustifolii, bei den in der feuchten Kammer durchgeführten Versuchen, bei denen sie zwar nicht Lupinus albus, wohl aber Lupinus luteus infizierte. Vermutlich erklärt sich das damit, daß Lupinus luteus infolge der Versuchsanordnung so erheblich geschwächt war, daß eine Ansteckung erfolgen konnte, während das bei Lupinus albus noch nicht der Fall war, so daß, wofür auch das oben erwähnte Verhalten von Thielavia lup. pilosi IV spricht, diese Pflanze als noch widerstandsfähiger als Lupinus luteus zu betrachten ist.

Diese sehr wichtige Feststellung legt die Frage nahe, ob unter anderen Versuchsbedingungen, etwa unter solchen, bei denen eine Kräftigung des Pilzes möglich ist, also z. B. in Erden, die reich an organischen Resten sind, Thielavia lupini angustifolii nicht ebenfalls die Fähigkeit gewinnen kann, Lupinus luteus und vielleicht auch Lupinus albus zu infizieren. Peters.

[1]) l. c.

E. Laboratorium für Gemüse-, Handels- und Zierpflanzen.

Noch unbesetzt. Die Arbeiten werden von der Zweigstelle Aschersleben miterledigt.

F. Laboratorium für Obst- und Weinbau.

Noch unbesetzt. Die Arbeiten werden von der Zweigstelle Naumburg miterledigt.

G. Laboratorium für Forstwirtschaft.

Noch unbesetzt.

H. Laboratorium für Vorrats- und Speicherschädlinge.

Vorsteher: Regierungsrat Dr. Zacher.

Gleichzeitig beauftragt mit der Bearbeitung von Forstinsekten und Milben.

Das Laboratorium wurde bereits im Mai des Berichtsjahres vom zoologischen Laboratorium II abgetrennt. Die Arbeiten erstrecken sich im Berichtsjahre auf folgende Gebiete:

Erforschung der Biologie und Bekämpfung der Vorrats- und Speicherschädlinge, Forschungen über Milben, Bearbeitung von Forstinsekten, Verwaltung der entomologischen Bestimmungssammlung, Zusammenarbeit mit der Hauptstelle für Pflanzenschutz der Provinz Brandenburg in zoologischen Fragen.

Vorratsschädlinge.

Wie wesentlich der durch Schädlingsfraß an Getreide angerichtete Schaden ins Gewicht fallen kann, zeigte die Untersuchung eines Getreidedampfers. Von 2000 Tonnen argentinischen Getreides war ein sehr erheblicher Prozentsatz für die menschliche Ernährung völlig unbrauchbar geworden. Der dadurch entstandene Schaden beläuft sich auf mehrere Millionen Mark. Neben diesem unmittelbaren Schaden ist aber auch die Gefahr der Einschleppung neuer Schädlingsarten nicht zu unterschätzen, denn schon auf diesem einen Schiff wurden mehrere noch nicht in Deutschland eingebürgerte Schädlinge festgestellt. Auch mit Leguminosen gelangten mehrfach Schädlinge zu uns, deren Einbürgerung eine sehr unerwünschte Vermehrung der Tierwelt unserer Speicher- und Vorratsräume darstellen würde. Es muß dabei besonders darauf hingewiesen werden, daß gerade die gefährlichsten, bei uns jetzt allerwärts vorhandenen Speicherinsekten nicht der heimischen Tierwelt angehören, sondern im Gegenteil erst in älterer oder neuerer Zeit durch Einschleppung mit Handelsgütern zu uns gelangten, so z. B. Korn- und Reiskäfer, Messingkäfer, Dörrgemüsemotte, Dörrobstmotte, Mehlmotte. Die Mehlmotte, jetzt der schlimmste Mühlenschädling, ist erst seit 1877 bekannt und hat seitdem sich nicht nur in ganz Europa, sondern auch in Amerika und Australien

zum gefährlichsten Feinde aller Mühlenprodukte entwickelt. Es gilt also, auf die Einschleppungsgefahr ein wachsames Auge zu haben, damit der heimischen Volkswirtschaft nicht schwerer Schaden erwächst.

Im Berichtsjahre wurden zahlreiche biologische Beobachtungen und Bekämpfungsversuche an Vorratsschädlingen angestellt. Folgende Arten wurden gezogen oder beobachtet:

an Getreide (Schädlinge): Getreideplattkäfer, Silvanus surinamensis; Leistenplattkopfkäfer, Laemophloeus ferrugineus; Großer Brotkäfer, Tenebrioides mauritanicus; Getreidekapuziner, Rhizopertha dominica; rundköpfiger Reismehlkäfer, Latheticus oryzae; Palorus subdepressus; Alphitophagus ovatus; Kornkäfer, Calandra granaria; Reiskäfer, Calandra oryzae; Mehlmotte, Ephestia kühniella; Getreidemotte, Sitotroga cerealella; Staubläuse, Lachesilla pedicularia; Mehlmilbe, Aleurobius farinae; (Nützlinge): Raubmilbe, Cheyletus eruditus; Schlupfwespen; Wanzen (Triphleps?);

an Mehl (Schädlinge): Reismehlkäfer, Tribolium navale; Vierhornkäfer, Gnathocerus cornutus; Mehlkäfer, Tenebrio molitor; Pelzkäfer, Anthrenus scrophulariae und verbasci; Mehlmotte, Ephestia kühniella; Mehlmilbe, Aleurobius farinae; (Nützlinge): Schlupfwespen, Omorgus frumentarius; Raubmilbe, Cheyletus eruditus;

an Graupen: Kornkäfer, Calandra granaria; Brotbohrer, Sitodrepa panicea; Kleistermotte, Endrosis lacteella; Bücherläuse, Troctes sp.; Silberfischchen, Lepisma saccharina; Mehlmilben, Aleurobius farinae;

an Grieß: Schimmelkäfer, Lathridius sp.; Mehlmotte, Ephestia Kühniella;

an Nudeln: Pelzkäfer, Attagenus piceus; Brotkäfer, Sitodrepa panicea;

an Suppenmehl: Brotkäfer, Sitodrepa panicea, auch an Suppenwürfeln;

an Erbsen: Brotkäfer, Sitodrepa panicea; Kleistermotte, Endrosis lacteella; Tinea misella;

an Bohnen: Samenmotte, Hofmannophila pseudospretella; Samenkäfer, Bruchus sp.; Brasilbohnenkäfer, Spermophagus subfasciatus; Brotkäfer, Sitodrepa panicea;

an Kartoffeln: Sciara sp.; Reichertella dubia; Rhizoglyphus echinopus; Histiostoma rostroserratum;

an getrockneten Pilzen: Tinea granella;

an getrockneten Feigen: Carpophilus dimidiatus;

an Gemüsesamen: Ptinus fur; Tydeus foenilis; Glyciphagus spinipes und intermedius; Tyroglyphus sp.; Aleurobius farinae;

an Drogen: Ptinus fur; Anobium paniceum;

an Holz: Anobium sp.; (Nützlich): Schlupfwespe, Spathius clavatus;

an Wollstoffen: Tineola biselliella; Tinea pellionella; Trichophaga tapeziella;

an Federn: Tinea pellionella; Trichophaga tapeziella.

Die im Vorjahre begonnenen Bekämpfungsversuche mit Cumarin, Globol und Naphtalin wurden fortgesetzt, ebenso die Versuche über Einwirkung der Blau-

säure auf verschiedene Vorratsschädlinge. Auf Anfragen aus der Praxis wurde in zahlreichen Fällen Auskunft erteilt. Die Neuherausgabe des Flugblattes über die Mehlmotte wird vorbereitet.

Milben.

Obwohl die Milben als Verursacher ernsthafter Krankheiten von landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen bereits seit langem bekannt sind, wird die Rolle, die sie in der Natur spielen, doch bei weitem noch nicht genug gewürdigt, da sie, zumeist wegen ihrer Kleinheit, gar nicht beachtet werden. Die Schwierigkeit ihrer Beobachtung und Untersuchung hat es mit sich gebracht, daß auch bei den seit langem bekannten Arten die Lebensweise so gut wie gar nicht erforscht ist. Es sind daher zunächst die Spinnmilben, die von den Praktikern zumeist als „Rote Spinne" bezeichnet werden, seit Jahren eingehend studiert und die Grundlage für eine monographische Bearbeitung der in Deutschland auftretenden Arten geschaffen worden. Nachdem in den letzten Jahren die systematischen Verhältnisse geklärt waren, konnte im vorigen Bericht an die Aufstellung eines Nährpflanzenverzeichnisses gegangen werden. Im Berichtsjahre wurden auf Grund von 325, zum geringen Teil eingesandten, zum größten Teil selbstgesammelten Proben, diese Liste weiter ergänzt. Neue Aufschlüsse über die Biologie der Lindenspinnmilbe, Tetranychus telarius, wurden durch Freilandbeobachtung und Züchtung im Laboratorium gewonnen. Feldversuche dienten der Ermittelung des Verhaltens der Eibischspinnmilbe, T. (Epitetranychus) althaeae, an Bohnen auf verschiedenen Bodenarten und bei verschiedener Düngung. Bekämpfungsversuche gegen die genannten Arten wurden mit verschiedenen Spritz- und Betäubungsmitteln angestellt. Die Untersuchungen über die Weißährigkeit von Wiesengräsern, die größtenteils durch die Tätigkeit von Milben hervorgerufen wird, wurden fortgesetzt. Die Stachelbeermilbe, Bryobia praetiosa, trat während des Berichtsjahres vielfach ungewöhnlich häufig auf. Eine deshalb veranstaltete Umfrage hatte leider nicht den erwarteten Erfolg, so daß ein zahlenmäßiger Überblick über ihr Auftreten nicht gegeben werden kann. Da die Stachelbeermilbe sich morphologisch als völlig mit der auf anderen Pflanzen, z. B. Efeu, Kernobst, Weißdorn, Erd- und Brombeere lebenden Bryobia-Formen erwiesen hat, wurden Übertragungsversuche zur Feststellung etwaiger biologischer Rassenbildung in Angriff genommen. Weitere Beobachtungen betrafen schädliches Auftreten anderer prostigmater Milben an Weiden und Apfelbäumen sowie Milben an Marmelade, Käse, Heu und Stroh. Anfragen liefen ein wegen Wohnungsmilbenplagen, über eine auf Sumatra an Hevea schädlich auftretende Tarsonemus-Art und über Spinnmilben an Phasolus lunatus in Surinam. Anscheinend neu für Deutschland ist die Gattung Tenuipalpus, von der zwei Arten im Freien an Weide und Lebensbaum (Thuja), zwei andere in Gewächshäusern an Schiefblatt (Begonia metallica) und Kakteen auftraten.

Forstschädlinge usw.

Da das forstliche Laboratorium noch unbesetzt war, wurde vorläufig die Bearbeitung der Forstschädlinge im Rahmen des Laboratoriums aufgenommen. Die angestellten Beobachtungen erstreckten sich auf ein Massenauftreten der Kiefernbuschhornblattwespe, Lophyrus pini, und des Kiefernspanners, Bupalus pini-

arius, ferner über das Auftreten des Erlenwürgers, Cryptorrhynchus lapathi, des Waldgärtners, Myelophilus piniperda, des Eichenspringrüßlers, Orchestes quercus, der Fichtenquirlschildlaus, Physokermes piceae und der Fichtenspinnmilbe, Paratetranychus pilosus. Die Beobachtung der Blattwespenkalamität im Potsdamer Revier gab, wie früher schon die Ermittlungen während des Goldafterfraßes im Berliner Tiergarten Hinweise auf die Bedeutung klimatischer Verhältnisse für die Beendigung solcher Fraßperioden.

Als Gast arbeitete im Laboratorium Herr Dr. J. Reichert. Er beschäftigte sich mit systematischer Entomologie und mit den Schädlingen tropischer und subtropischer Kulturpflanzen.

Gemeinschaftlich mit der Hauptstelle für Pflanzenschutz der Provinz Brandenburg wurden in Werder Versuche zur Bekämpfung von Obstschädlingen, in Köpernitz bei Rheinsberg Beobachtungen über das Auftreten von Drahtwürmern angestellt. Wegen des verheerenden Auftretens von Drahtwürmern in der Feldmark von Köpernitz trat die Hofkammer an die Biologische Reichsanstalt mit der Bitte heran, einen Zoologen dort zu stationieren. Es wurde zunächst festgestellt, daß die Schädigungen im wesentlichen durch die Arten Selatosomus aeneus und Agriotes obscurus herbeigeführt waren. Da über die Biologie der Drahtwürmer noch viele Unklarheiten bestehen, wurde der cand. zool. Wilke in Köpernitz stationiert und mit der Untersuchung beauftragt. Leider erkrankte er schon nach kurzer Zeit, so daß es unmöglich war, die Untersuchung zu abschließendem Ergebnis zu führen. Neben den Drahtwürmern traten in Köpernitz Fritfliegen, Hessenfliegen und Lupinenfliegen auf. Es bot sich Gelegenheit zu Beobachtungen, die wertvolle Aufschlüsse über die Generationsfolge der Lupinenfliege gaben.

Über das Auftreten von Obstschädlingen in Werder wurde bereits in den Mitteilungen der D. L. G. (1920, Stück 24) berichtet. Da das Überhandnehmen der Schädlinge in Werder zum großen Teil auf Vernachlässigung oder unsachgemäßer Ausführung der Bekämpfungsarbeiten beruht, wurde von der Biologischen Reichsanstalt in Gemeinschaft mit der Hauptstelle für Pflanzenschutz der Provinz Brandenburg und mit der Obstbauwinterschule in Werder der Versuch unternommen, die beteiligten Kreise zu einer regeren Tätigkeit auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes anzuspornen. Wegen der Schwierigkeit der örtlichen Verhältnisse wurde auf Anregung der Biologischen Reichsanstalt zunächst nur beschlossen, einen Ausschuß für Schädlingsbekämpfung in Werder zu gründen. Es ist aber doch gelungen, das Interesse für gründlichere Arbeit im Pflanzenschutz zu erwecken. Für praktische Versuche ist zunächst ein Obstgarten in Plessow zur Verfügung gestellt worden, und es werden dort Bekämpfungsversuche gegen den Apfelblattfloh (z. B. Spritzungen mit Kalk-Wasserglas-Salz-Lösung, Karbolineum usw.), gegen Fusikladium und gegen Blutlaus vorgenommen. Es ist zu hoffen, daß damit ein entscheidender Schritt vorwärts getan wird, um die Schädlingsbekämpfung in dem für die Obstversorgung der Reichshauptstadt so wichtigen Havelobstgau auf eine gesunde Grundlage zu stellen. Für sehr wichtig ist die Auswahl der richtigen Spritze anzusehen. Bei der Eigenart des Obstbaues in Werder sind die gewöhnlichen fahrbaren Spritzen nicht verwendbar, da zwischen den Bäumen Strauchobst und Schnittblumen stehen. Am zweckmäßigsten wäre eine Motorspritze, die außerhalb der Gärten stehenbleiben kann und genügend Druck für mehrere hundert Meter Schlauchleitung entwickelt.

Weitere Untersuchungen betrafen das Auftreten von Dickmaulrüßlern, von denen der eine, Otiorrhynchus raucus, an Obstbäumen in Grünau, der andere, Cneorrhinus geminatus, an Erdbeeren bei Lehnin erheblich schadete. Arbeiten über Biologie, Morphologie und Systematik der Maulwurfsgrillen wurden durch Untersuchungen im Freien und im Laboratorium fortgeführt, sind aber noch nicht abgeschlossen. Zacher.

Mitteilungen über Vorratsschädlinge.

Eine der wichtigsten Fragen, die sich nach Beendigung des Krieges für die Vermeidung von Schäden an Nahrungsmittelvorräten ergeben hat, ist die Gefahr der Einschleppung neuer Schädlinge. Wenn die Meinung geäußert worden ist, daß die Gefahr der Einbürgerung fremder Schädlinge für Deutschland nahezu verschwindend gering sei, so halte ich das hinsichtlich der Vorratsschädlinge nicht für ganz zutreffend. Ich habe im vorjährigen Bericht bereits auf den Getreidekapuziner hingewiesen, dessen Einbürgerung durch die Einfuhr australischen Getreides für Südfrankreich befürchtet wurde. Diesen Schädling habe ich im Berichtsjahre in argentinischem Getreide reichlich vertreten gefunden. Ich habe schon im vorigen Bericht der Meinung Ausdruck gegeben, daß der Getreidekapuziner für Deutschland nur als Vorratsschädling in geschlossenen Räumen, nicht aber als Freilandschädling in Betracht kommt, da er hohe Anforderungen an die Temperatur stellt. Die untere Grenze für die Fortpflanzung liegt beim Getreidekapuziner nach Dendy und Elkington[1]) ungefähr bei 21 Grad, das Optimum bei 30 Grad. Eine achttägige Periode von 0 Grad überlebten 47 %, während eine Frostperiode von 12 Tagen die Getreidekapuziner sämtlich tötete. Der Getreidekapuziner kann also nur wenige Tage Frost lebend überstehen und findet selbst im heißesten Sommer bei uns im Freien das Existenzminimum nicht und in geschlossenen Räumen nur ausnahmsweise seine optimalen Existenzbedingungen. Für die Frage der Einschleppung neuer Schädlinge war die Besichtigung eines Dampfers mit argentinischem Weizen sehr lehrreich. Die Ladung befand sich in einem solchen Zustand, daß die Verwendung für die menschliche Ernährung nicht unbedenklich erschien. Sicher war ein erheblicher Teil der Ladung, die einen Wert von 14 Millionen Mark darstellte, unwiederbringlich verloren. Das Verderben des Getreides war verursacht durch die Tätigkeit mehrerer verschiedener Käferarten und Milben. Ich stellte folgende Arten von Tieren in der Ladung fest:

1. den Reiskäfer, Calandra oryzae L.;
2. den Getreidekapuziner, Rhizopertha dominica F.;
3. den rundköpfigen Mehlkäfer, Latheticus oryzae Waterh.;
4. Palorus subdepressus Woll.;
5. Alphitobius ovatus Hbst.;
6. Anthrenus sp.;
7. den großen Brotkäfer, Tenebrioides mauritanica L.;
8. den Reismehlkäfer, Tribolium navale F.;
9. den Leistenplattkopfkäfer, Laemophloeus ferrugineus Steph.;

[1]) Rep. Grain Pests (War) Committee, No. 7, 1920.

10. eine kleine Wanze aus der Familie der Anthocoriden;
11. die Mehlmilbe, Aleurobius farinae L.;
12. eine Raubmilbe, Cheyletus erudites Westw.;
13. verschiedene kleine Schlupfwespen.

Von den genannten Arten sind einige bereits in Deutschland eingebürgert, andere aber, wie Palorus subdepressus und Latheticus oryzae, noch gar nicht oder nur vereinzelt aufgefunden worden. Von Palorus subdepressus fand ich keine lebenden Exemplare mehr, trotzdem das Tier einen erheblichen Anteil an der Zerstörung der Ladung genommen haben mußte, wenn man einen Schluß aus der Menge der vorhandenen toten Exemplare ziehen will. Hingegen waren von Latheticus oryzae lebende Larven und Imagines vorhanden und schienen auch bei verhältnismäßig geringer Temperatur sich noch zu vermehren. Es erscheint mir nicht ausgeschlossen, daß sich diese Art, die dem Reismehlkäfer verwandt und ähnlich ist, bei uns einbürgert und die Schädlingsfauna unserer Getreideläger und Mühlenbetriebe vermehrt. Sie soll daher hier kurz geschildert werden.

Der rundköpfige Reismehlkäfer, Latheticus oryzae, wurde erst 1830 von Waterhouse aus England beschrieben, wohin er mit Reis transportiert

Abb. 13. Rundköpfiger Reismehlkäfer, Latheticus oryzae Wat.
1. Käfer, 2. Fühler der Larve, 3. Oberkiefer der Larve.

war. Später wurde er in Norwegen, Dänemark, Rußland, Indien, Arabien, Persien und Texas gefunden. In Deutschland ist er bisher nur ein einziges Mal vor Jahrzehnten festgestellt worden und zwar in Witten in Westfalen. Von allen verwandten Formen ist dieser Käfer deutlich unterschieden durch seinen großen, vor den Augen stark entwickelten Kopf, seine kurzen Fühler und seine schlanke Gestalt (Abb. 13). Der Kopf des Käfers ist mäßig dicht punktiert, so lang wie breit, die Augen fast rund, nur vorn mit schmaler, scharfer Ausrandung durch die Wangen versehen. Die Fühler sind kürzer als der Kopf. Die letzten fünf Glieder bilden eine deutlich verdickte Keule. Diese ist länger als der übrige Teil des Fühlers, und ihr letztes Glied ist abgestutzt. Das Halsschild ist etwas breiter als lang, nach hinten etwas verschmälert, seine Seiten fast gerade. Die Scheibe ist mäßig dicht punktiert. Die Flügeldecken sind so breit wie das Halsschild, parallelseitig, mit ziemlich starken in Streifen stehenden Punkten versehen, die Zwischenräume unpunktiert. Die Färbung der 2,5 mm langen Tiere ist gelbbraun, nur die Augen sind schwarz. Die sechsfüßige Larve ist gelblichweiß, nur die Mundteile sind braun und die Augen schwarz. Ihr Kopf ist in der Mitte am breitesten, ziemlich groß, rund, ohne Hals. Die Fühler sind dreigliederig, das zweite Glied am längsten und dicksten, das dritte am Ende mit einem Dorn versehen (Abb. 13, 2). Die Mandibeln

haben am Grunde der Innenseite eine breite, kräftig chitinisierte, rauhkörnige Kaufläche (Abb. 3). Zwischen dieser und dem mit drei starken, spitzen Zähnen versehenen Ende liegt eine breite Ausbuchtung. Die Maxillarpalpen sind kurz, dreigliedrig. Das letzte Rückensegment endet hinten in zwei große, aber nicht krumme, sondern gerade Spitzen.

Die Larven von Latheticus unterscheiden sich in folgender Weise von den Larven der nächstverwandten Tenebrioniden-Gattungen:

1. Das letzte Segment ist zweispitzig.
   2. Die Spitzen sind klein.
      3. Der Kopf ist hinten am breitesten . . . . . Alphitophagus.
      3'. Der Kopf ist vorn am breitesten . . . . . Palorus.
   2'. Die Spitzen sind groß, der Kopf in der Mitte am breitesten.
      4. Die Spitzen sind gerade . . . . . Latheticus.
      4'. Die Spitzen sind gebogen.
         5. Das letzte Dorsalsegment ist mit spitzen Höckerchen besetzt . . . . . Lyphia.
         5''. Das letzte Dorsalsegment hat keine spitzen Höckerchen . . . . . Tribolium.
1'. Das letzte Segment ist einspitzig oder gerundet.
   6. Das letzte Segment ist schmal zugespitzt, vor der Spitze jederseits mit 2 Zähnchen versehen . . . Gnathocerus.
   6'. Das letzte Segment ist breit gerundet, nur mit einer kurzen, abgerundeten Spitze versehen . . . . . Uloma.
   6''. Das letzte Segment besitzt keine Spitze, sondern ist breit gerundet . . . . . Hypophloeus.

Ein weiterer Schädling, der in neuerer Zeit Aufmerksamkeit erregt hat, weil seine Einschleppung mit Auslandsgetreide befürchtet wurde, ist die Argentinische Ameise, Iridomyrmex humilis Mayr. Auf Grund von Pressenotizen über ihre Einschleppung nach Südfrankreich und die dort durch sie verursachten außerordentlich schweren Schädigungen, wurde von einer amtlichen Stelle an die Biologische Reichsanstalt die Frage gerichtet, ob auch für Deutschland die Gefahr der Einschleppung vorliegt.

Die Argentinische Ameise,[1]) welche ihre Heimat in den wärmeren Gegenden Brasiliens, Boliviens und Argentiniens hat, ist tatsächlich durch den Handelsverkehr weit verbreitet worden und hat besondere Beachtung gefunden, seit sie sich in den Vereinigten Staaten von Amerika eingebürgert hat. Sie ist dorthin zuerst mit Kaffeeschiffen aus Brasilien gelangt und hat seit 1891 von New Orleans aus, wo sie zuerst auftrat, einen großen Teil der südöstlichen Staaten von Nordamerika besiedelt. Ihr Verbreitungsgebiet reicht vom Golf von Mexiko nördlich bis zu den Staaten Tennessee und Nord-Carolina. Der nördlichste Punkt, an dem sie sich in Nordamerika fest eingebürgert hat, ist die Stadt Nashville, während ihre Westgrenze im Staate Texas liegt, und durch die Städte Dallas, Fort Worth und Houston bezeichnet wird. Im Westen der Vereinigten Staaten hat sie ein

[1]) E. R. Barber, The Argentine Ant as a household pest. U. S. Dept. Agric. Farmers Bull. 1101, 1920.

gesondertes Verbreitungsgebiet in Kalifornien. Wie weit ihre Verbreitung in Südamerika reicht, ist nicht näher bekannt. Die südlichsten in der Literatur angegebenen Punkte sind die Städte Olavaria in der Provinz Buenos Aires und Conception in Chile.

Die Argentinische Ameise verbreitet sich mit großer Energie und hat dort, wo sie eingeschleppt wurde, zum Teil die einheimischen Ameisenarten vollkommen verdrängt. So ist z. B. in Madeira die Art Pheidole megacephala Heer. durch sie aus den Häusern vollkommen vertrieben worden. Auf den Kanarischen Inseln ist sie völlig eingebürgert und wird sowohl in den Häusern wie im Freien zur Plage. In Südafrika, wohin sie wahrscheinlich während des Burenkrieges mit Futtermitteln aus Argentinien eingeschleppt wurde, hat sie eine weite Verbreitung erlangt.

In Europa befindet sie sich schon seit 1907 in Lissabon und Oporto und hat sich in diesen Städten und ihrer Umgebung zu einer schweren Plage entwickelt. Auch in Bosnien hat man sie im Freien beobachtet, während in Brüssel seit 1911 die Gewächshäuser des Botanischen Gartens von ihr überschwemmt werden. Sie wurde dort auch im Freien angetroffen und zwar noch bei weniger als 9 Grad, während andere Ameisen im Freien nicht mehr zu sehen waren.

Auch in Deutschland ist sie bereits in Gewächshäusern aufgetreten, und zwar wurde sie von Pax im Botanischen Garten in Breslau aufgefunden. In Hamburg wurde sie nach Kraepelin in einer Kakteensendung aus Valparaiso festgestellt. In diesem Falle war die Einbürgerung ausgeschlossen, da die Sendung wohl 21 Arbeiter enthielt, aber keine Königin vorhanden war. Wo sich die Argentinische Ameise eingebürgert hat, ist sie schädlicher als alle anderen Ameisenarten und bildet vor allem eine Hausplage von ernsthafter Bedeutung. Ihrem Angriff sind fast alle Nahrungsstoffe des Menschen, sowohl im gekochten wie im rohen Zustand ausgesetzt. Gleich anderen Ameisen zeigt sie besondere Vorliebe für Süßigkeiten, wie Zucker, Sirup, Honig, Gelee, Marmelade, Fruchtsäfte, Fruchtkonserven, Keks. Sie liebt aber auch Sahne, Speck, rohe und gekochte Eier, Fisch und Fleisch aller Art. Mehl wird seltener angegriffen. Abgesehen von der Beschädigung der Speisen, ist auch die Belästigung der Hausbewohner manchmal so unangenehm, daß die befallenen Häuser geräumt werden mußten. Da sie empfindlich zu beißen vermag und oft in die Schlafzimmer eindringt, ist es manchmal nötig, die Pfosten der Betten auf Glasplatten zu stellen, die mit Vaseline eingerieben werden, um in Ruhe schlafen zu können. Es liegen beglaubigte Nachrichten darüber vor, daß Säuglinge aus ihren Betten herausgenommen und gebadet werden mußten, um sie von den Ameisen zu befreien, die zu Hunderten auf ihnen herumkrochen und in Mund und Nase eindrangen. Sie verschaffen sich sogar Zugang in Eisschränke und Kühlanlagen, ohne sich durch die Kälte abschrecken zu lassen. Besonders großen Schaden erleiden durch sie Lebensmittelhandlungen, Fleischereien und Restaurants.

In der Landwirtschaft beruht der Schaden, den sie anrichten, hauptsächlich darauf, daß sie schädliche Blatt- und Schildläuse, deren süße Ausscheidungen sie lieben, verschleppen und sie vor dem Angriff ihrer natürlichen Feinde schützen. In den Vereinigten Staaten ist infolge der Anwesenheit der Argentinischen Ameise die Schildlausplage in den Orangenkulturen in Kalifornien und Louisiana stark gestiegen. Sie soll zu einer starken Vermehrung der Schmierläuse an Zucker-

rohr Anlaß gegeben haben und dadurch eine beträchtliche Verminderung der Zuckerernte herbeiführen können. Auch der Gemüsebau leidet unter ihrer Anwesenheit, da sie die Samen fortschleppen, ehe sie gekeimt sind. Besonders gierig sind sie auf Salatsamen.

Damit ist die Zahl der Schädigungen, welche die Argentinische Ameise verursacht, noch nicht erschöpft. Sie bilden eine schwere Plage für die Imkerei. Wo sie zahlreich vorhanden sind, muß die Bienenzucht aufgegeben werden. Auch die Geflügelzucht wird durch sie geschädigt, da sie eben ausgeschlüpfte Küken manchmal in solcher Menge überfallen, daß sie eingehen. Die Nester wilder Vögel werden gern von ihr besucht, und viele Nestjunge fallen ihr zum Opfer. Nur dem Sperling scheinen sie nichts anhaben zu können.

Die Ausbreitung der Argentinischen Ameise ist um so unerwünschter, als sie auch zur Verschleppung von Krankheitskeimen beiträgt. Ihre Arbeiter finden sich in großer Zahl in Mülleimern und Aborten ein. Aus Krankenzimmern sind sie oft schwer fernzuhalten, da sie durch diesen Geruch besonders angezogen zu werden scheinen. Es wurde beobachtet, daß sie eifrig bemüht waren, den Auswurf Lungenkranker fortzuschleppen.

Die Möglichkeit der Einschleppung der Argentinischen Ameise nach Deutschland kann nicht ohne weiteres verneint werden. Wie bereits oben erwähnt, ist sie auch schon in Deutschland gefunden worden. In einer Anfrage an die Biologische Reichsanstalt wurde besonders auf die Möglichkeit der Einschleppung durch argentinisches Getreide hingewiesen. Bei der weiten Verbreitung, die die Argentinische Ameise besitzt und der Mannigfaltigkeit ihrer Lebensweise ist eine besondere Gefahr in der Einführung argentinischen Getreides nicht zu erblicken, da sie auch mit allen anderen Waren aus den von ihr besiedelten Gebieten zu uns gelangen kann. Nach den Vereinigten Staaten ist sie, wie oben erwähnt, mit Kaffee eingeschleppt worden. In Kalifornien wurden mehrmals kleine Kolonien in Bananenbündeln gefunden. Des öfteren sind sie mit eingetopften Pflanzen oder mit Ballen von Kolonialwaren verschleppt worden. Die Einschleppung ist aber durchaus noch nicht gleichbedeutend mit Einbürgerung. Die größte Zahl der in einer Kolonie vorhandenen Tiere sind Arbeiter, d. h. Weibchen, welche ihre Geschlechtsfunktion eingebüßt haben und zur Fortpflanzung unfähig geworden sind. Von den fortpflanzungsfähigen Weibchen oder Königinnen, deren meistens mehrere in einem Nest vorhanden sind, unterscheiden sie sich äußerlich durch geringere Größe und Flügellosigkeit. Sowohl Männchen wie Weibchen sind geflügelt, jedoch ist noch nie beobachtet worden, daß sie von ihrem Flugvermögen Gebrauch machen. Damit der Einschleppung eine Einbürgerung folgt, ist also erforderlich, daß nicht nur Arbeiterinnen, sondern auch mindestens eine Königin eingeschleppt wird und daß die Tiere am Ort ihrer Einschleppung zusagende klimatische Verhältnisse finden. Die Erfüllung der ersten Bedingung für die Einschleppung ist nicht unmöglich. Dagegen ist es unwahrscheinlich, daß die klimatischen Verhältnisse in Deutschland die Vorbedingung für die Ansiedelung der Argentinischen Ameise im Freiland erfüllen.

Die nordamerikanischen Autoren, welche sich mit der Argentinischen Ameise beschäftigt haben, nehmen an, daß die Grenze für ihre Ausbreitung die Isotherme von 55° Fahrenheit = 12,7° Celsius bildet. Auch in Südamerika liegen die bekannten Orte ihres Auftretens nördlich der Isotherme von 12 Grad. Da das

Gebiet des deutschen Reiches vollkommen außerhalb dieser Isotherme liegt, so erscheint die Befürchtung für das Auftreten der Argentinischen Ameise im Freien einstweilen nicht begründet.

Hingegen ist es wohl möglich, daß sie im Falle einer Einschleppung bei uns zu einer Hausplage wird. In Nordamerika sind nach Marlatt[1]) fast alle in Häusern als Schädlinge auftretenden Ameisenarten aus den Tropen eingeschleppt. Auch in Europa ist seit etwa 50 Jahren eine aus Indien stammende Art, die Pharao-Ameise, Monomorium pharaonis L., in vielen Großstädten eingebürgert. Sie findet sich unter anderem in London, Kopenhagen und Paris. In Hamburg bewohnt sie seit Jahren das ganze Hafengebiet, vor allem die Hafenhäuser und Speicher. In Berlin hat sie u. a. das Aquarium besiedelt und ist neuerdings auch in mehreren Krankenhäusern aufgetreten. In Aachen ist sie seit 1874 im Neuen Bade vorhanden und besiedelte von da aus andere Badeanstalten, Bäckereien, öffentliche und private Gebäude. In Leeuwarden in Holland machte sie durch massenhaftes Auftreten mehrere Häuser vollkommen unbewohnbar. Da die Argentinische Ameise erheblich größer und schädlicher ist als die Pharao-Ameise, so würde ihre Einbürgerung als Haus- und Speicherschädling sehr viel unangenehmer sein. Es ist daher nötig, darauf zu achten, und es wird gebeten, von allen Fällen, in denen der Verdacht der Einschleppung von Ameisen mit überseeischen Gütern besteht, die Biologische Reichsanstalt unverzüglich zu benachrichtigen.

Tinea misella. Ende November erhielt das Laboratorium von einer Berliner Samenhandlung graue Erbsen, in denen sich zahlreiche Raupen befanden. Die Erbsen waren angefressen und durch die Gespinstfäden zu Klumpen vereinigt (Abb. 14). Die Raupen waren verpuppungsreif und verpuppten sich bald nach der Einlieferung in einem dichten weißen Gespinst. Das Ausschlüpfen der Falter dehnte sich über eine längere Zeit aus. Bis Ende Februar waren noch einzelne ungeschlüpfte Puppen vorhanden. Die Falter wurden als Tinea misella Z. bestimmt. Die Falter haben bräunlichgelbe, dunkelgefleckte und dunkelbraunbestäubte Vorderflügel. Die Hinterflügel sind braungrau und schimmern violett. Der Kopf ist mit langen, rostbraunen Haaren dicht besetzt. Die Flügelspannung beträgt 14 bis 18 mm. Die Verbreitung des Tieres erstreckt sich von Oberitalien und Dalmatien bis zum westlichen und südöstlichen Rußland. Innerhalb Deutschlands ist es gefunden z. B. in Hamburg, Stettin, Friedland, Württemberg, in der Rheinpfalz, bei Potsdam und in Berlin. Die Raupe lebt in Häusern und Vorratskammern an Getreide und tierischen Stoffen, findet sich aber auch im Freien in alten Baumstämmen und fauligem Holz. Die Tiere sollen in zwei Generationen auftreten. Die länglich ovalen, opalisierend weißen Eier wurden einzeln oder in Gruppen bis zu 50 Stück in den Kulturen an die Glaswand oder in Gespinstfäden abgelegt. Die gelbrötlich gefärbten Räupchen fressen unregelmäßige tiefe Löcher in die Erbsen.

Während die einheimischen Samenkäfer, wie z. B. der Erbsenkäfer, Laria pisorum L., der Saubohnenkäfer, Laria rufimana, und der Linsenkäfer, Laria lentis, nicht Vorratsschädlinge im eigentlichen Sinne sind, da sie sich in den

[1]) U. S. Dept. Agric., Farmers Bull. 740, 1917.

trockenen Früchten nicht mehr vermehren, gibt es einige ausländische Arten, deren Larven auch in vollkommen trockenen Samen zu leben vermögen, und von denen daher im Speicher Brut auf Brut folgt und die Samen völlig zu zerstören vermag. Eine dieser Arten, Pachymerus chinensis L., ist vor dem Kriege mehrfach, meistens mit indischen Erbsen, nach Deutschland eingeschleppt worden, und hat zu Befürchtungen Anlaß gegeben. Nach Mitteilungen des Deutschen Entomologischen Instituts in Dahlem wird neuerdings häufiger ein besonders in Nordamerika weit verbreiteter Bohnenkäfer, Bruchidius obtectus Say., eingeschleppt und wurde z. B. in Neukölln lebend gefunden. Der „common bean weevil"

Abb. 15. Brasilbohnenkäfer, Spermophagus sp. Oben Männchen, unt. Weibchen.

Abb. 14. Fraß und Gespinnst der Raupen von Tinea misella an grauen Erbsen.

Abb. 16. Fraß von Spermophagus an Bohne.

Abb. 17. Bohne mit Eiern von Spermophagus.

ist über das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten verbreitet und bildet dort eine der schlimmsten Plagen der Hülsenfrüchte. Er tritt besonders in den Südstaaten auf, befällt aber auch im nördlichen Teil der Vereinigten Staaten, z. B. noch in Michigan[1]), die Bohnen auf dem Felde. Sogar aus Kanada[2]) sind noch einzelne Schädigungsfälle bekannt, jedoch nur von Saatbohnen. Demgemäß würde der amerikanische Bohnenkäfer höchstens für die wärmsten Gegenden Deutschlands als Freilandschädling in Betracht kommen, für die Fauna der Speicher aber einen sehr unerwünschten Zuwachs bedeuten. Der Käfer ist etwas kleiner als der Erbsenkäfer und so behaart, daß er graubraun oder

[1]) R. H. Petit, Insects of Field Crops. Michigan St. Agr. Coll. Exp. Stat. Bull. 258, 1910.

[2]) A. Gibson, The bean weevil. Canad. Entom. 38, 1906, S. 365.

oliv erscheint, und die Zeichnung wenig hervortritt. Die Eier werden im Speicher an die Bohnen oder an die Wand des Aufbewahrungsraumes abgelegt. Die Entwicklung erfordert nach Back und Duckett[1]) eine Zeit von 21 bis 80 Tagen. Die jüngste Larve, die eben aus dem Ei geschlüpft ist, besitzt drei Paar schwache, aber ziemlich lange Brustfüße, die es ihr ermöglichen, die Bohnen aufzusuchen, falls die Eier an einen anderen Platz abgelegt waren, und sich dann durch die Schale in die Keimblätter hineinzufressen. Nach dem Eindringen in die Bohnen häutet sie sich, verliert die Beine und wird zu einer fußlosen, madenartigen, dicken, etwas gekrümmten Larve. Die Verpuppung erfolgt dicht unter der Samenschale, die vor dem Ausschlüpfen bereits den runden Deckel erkennen läßt, der beim Schlüpfen emporgehoben wird.

Ein weiterer Samenkäfer, der neuerdings durch Einschleppung nach Deutschland gelangte, ähnelt dem merikanischen Bohnenkäfer (Spermophagus pectoralis Sharp.) (Abb. 15.) Die genaue Bestimmung ist noch nicht möglich gewesen. Vielleicht handelt es sich um den auch nach Italien mit Brasilbohnen verschleppten Spermophagus subfasciatus Boh.[2]) Das Laboratorium erhielt ihn durch Vermittlung des Instituts für Getreidebearbeitung mit Bohnen, die in Köln a. Rh. lagerten und aus Brasilien eingeführt worden waren. Der merikanische Bohnenkäfer stammt aus Mittel- und Südamerika und findet sich nach Back und Duckett auch häufig in den pazifischen und atlantischen Häfen der Vereinigten Staaten. Er kann sich in gleicher Weise wie Pachymerus chinensis und Bruchidius obtectus in dauernder Brutfolge in trockenen Bohnen entwickeln und besitzt daher die Fähigkeit, sich zu einem sehr schlimmen Speicherschädling zu entwickeln. Die brasilianische Art scheint wegen ihrer tropischen Herkunft höhere Ansprüche an die Wärme zu stellen. Im Laboratorium wurde sie bei Zimmertemperatur (etwa 18—24 °) und im Brutschrank bei 26 ° gehalten. Männchen und Weibchen sind durch Färbung und Größe deutlich unterschieden. Die elfgliedrigen Fühler sind beim Männchen so lang, beim Weibchen etwas kürzer als der Körper, schwarz mit zwei gelbbraunen Grundgliedern. Die Männchen sind meistens fast einfarbig graubraun behaart, die Weibchen haben schwarzbraune Grundfärbung, die Mitte des Halsschildes, mehrere Querreihen von Flecken auf den Flügeldecken, die Basis des Pygidiums, manchmal auch das ganze Pygidium und die ganze Unterseite sind grau bis graubraun behaart. Die Zeichnung ist beim Weibchen manchmal sehr deutlich ausgeprägt, in anderen Fällen aber durch die Behaarung mehr verwischt. Die Länge der Männchen beträgt 1,9—2, die der Weibchen 2, 4—2, 8 mm.

Die halbkugelförmigen Eier haben einen Durchmesser von etwa 0,5 mm und werden vom Weibchen durch ein erstarrendes Sekret an die Bohnen angeklebt. Sie sehen zuerst opalisierend durchscheinend weiß aus. Bei fortschreitender Entwicklung des Embryos bekommen sie nach einigen Tagen ein undurchsichtiges, porzellanartiges Aussehen und in der Mitte eine kleine Vertiefung. Die Larve ist nach acht Tagen fertig zum Ausschlüpfen und frißt sich durch die Unterseite der Eischale und die Samenschale in das Keimblatt des Bohnensamens hinein. Die

[1]) E. A. Back und A. B. Duckett, Bean and pea Weevils. U. S. D. Agr. Farmers Bull. 983, 1918.

[2]) Boll. Mens. Staz. Patol. Veg. II, 1921, S. 20.

jüngsten, eben aus dem Ei geschlüpften Larven messen 0,7 mm. Brustfüße konnte ich nicht mit Sicherheit erkennen. Wohl aber ist die Chitinzahnleiste am Prothorax, allerdings in schwacher Ausbildung, sowie der Dorn über dem Stigma des ersten Abdominalsegments deutlich wahrnehmbar (vgl. Chittenden[1]) Abbildungen von Bruchus 4 — maculatus). Sehr sonderbar ist es, daß die Larven von Spermophagus 5—6 große, blasenförmige Erweiterungen des Tracheensystems besitzen. Die weitere Entwicklung und Verpuppung verläuft wie bei anderen Samenkäfern in den Keimblättern der Bohne. Die Dauer der Entwicklung beträgt etwa drei Wochen bei einer konstanten Temperatur von 26°. Spermophagus pectoralis befällt nach Bridwell[2]) die Samen folgender Leguminosenarten: Phaseolus vulgaris, Cajanus indicus, Glycine hispida, Cicer arietinum, Pisum sativum. Außer in Amerika wurde diese Art in Hawai, Mozambique und Südafrika festgestellt. Spermophagus subfasciatus ist nach Luigioni in Brasilien, Zentralamerika und Kuba zu Hause und wurde außerdem in Afrika und Frankreich (Paris) gefunden.

Gerade die Hülsenfrüchte wurden in Deutschland bisher im Lager nur in sehr geringem Maße durch Insekten gefährdet. Die ausländischen Samenkäfer könnten, falls sie bei uns heimisch würden, darin eine durchgreifende Veränderung herbeiführen. Es gilt daher sorgfältig darauf zu achten, daß dies nicht geschieht. In jedem Fall der Einfuhr verdächtiger Hülsenfrüchte wäre daher die schleunigste Benachrichtigung der Biologischen Reichsanstalt dringend erwünscht.

Weiter fortgesetzt wurden die Versuche über das Verhalten des Kornkäfers (Calandra granaria L.) zu Hafer. Zu einer kleinen Menge geschälten Hafers wurden 100 Kornkäfer gesetzt. Nach Verlauf von einem halben Jahre waren die Haferkörner bis auf die Schale vollkommen leergefressen und die Kornkäfer hatten sich auf 287 Stück vermehrt, von denen noch über 200 lebten. Die Ansicht von Teichmann und Andres, daß Hafer vom Kornkäfer unter keinen Umständen angenommen wird, besteht also nicht zu Recht.

Die Versuche über die Einwirkung gasförmiger Blausäure auf Korn- und Reiskäfer wurden gleichfalls fortgeführt. Um den Einfluß der Blausäure auf die in den Körnern befindlichen Käfer und Entwicklungsstadien zu prüfen, wurden aus gutbesetzten Kulturen Proben entnommen und der Blausäureeinwirkung ausgesetzt. Die Ergebnisse waren die folgenden:

Nr. 30. 1 Vol.-%. 6 Std. 100 Kornkäfer in Glas mit Gazeverschluß, nach 6 Tagen leben 9 Käfer.
100 Reiskäfer in Glas mit Gazeverschluß, alle tot.
Kornkäfer in unbestimmter Anzahl mit Körnern (Kultur), nach 6 Tagen leben 20 Käfer,
Reiskäfer in unbestimmter Anzahl mit Körnern (Kultur), tot.

In der Kultur haben sich nach 81 Tagen 16 Kornkäfer entwickelt.
Auch in der Reiskäferkultur ein toter Käfer.

[1]) Yearb. Dept. Agr. U. S. A. for 1898, S. 246.

[2]) Proc. Hawaiian Ent. Soc. for the Year 1917, No. 5, 1918.

Nr. 31. 2 Vol.-%. 4 Std. 100 Kornkäfer, tot.
100 Reiskäfer, tot.
Kornkäfer in unbestimmter Anzahl in Kultur, nach 3 Tagen 13 lebende Käfer.
Reiskäfer in unbestimmter Anzahl in Kultur, tot.

In der Kornkäferkultur haben sich nach 74 Tagen 12 Käfer entwickelt.
In der Reiskäferkultur wurde nur 1 toter Käfer gefunden.

Nr. 32. 3 Vol.-%. 2 Std. 100 Kornkäfer, nach 8 Tagen 13 lebende Käfer.
100 Reiskäfer, tot.
Kornkäferkultur, 1 lebender Käfer.
Reiskäferkultur, alles tot.

Es haben sich im Verlauf von 63 Tagen keine Käfer mehr entwickelt.

Nr. 33. 3 Vol.-%. 3 Std. 100 Kornkäfer, tot.
100 Reiskäfer, tot.
Kornkäferkultur, alles tot.
Reiskäferkultur, alles tot.

Nach 59 Tagen wurden in der Kornkäferkultur 5 Käfer gefunden.

Nr. 34. $^1/_2$ Vol.-%. 48 Std. 100 Kornkäfer, tot.
100 Reiskäfer, tot.
Kornkäferkultur, alles tot.
Reiskäferkultur, alles tot.

Aus der Kultur haben sich in 52 Tagen keine Käfer mehr entwickelt.

Nr. 35. $^1/_{10}$ Vol.-%. 16 Tage. 100 Kornkäfer, tot.
25 Reiskäfer, tot.
Kornkäferkultur, alles tot.
Reiskäferkultur, alles tot.

Bei Beendigung des Versuches Nr. 35 wurden noch 12 % der entwickelten Blausäuremenge nachgewiesen.

Die letzten Versuche scheinen zu zeigen, daß lange Einwirkung schwacher Konzentration sicherere Ergebnisse verspricht, als die kurze Einwirkung hoher Mengen, zumal, wenn es sich um die Durchdringung von Getreidemengen handelt. Diese Vermutung wird durch eine im Laboratorium zufällig gemachte Beobachtung bestätigt. In einem Schrank befanden sich zwei Briketts Cyannatrium und nicht weit davon in demselben Schrank ein Sack Getreide, der von Kornkäfern befallen war. Nach längerer Zeit waren sämtliche Kornkäfer abgestorben, trotzdem kein Blausäuregeruch wahrzunehmen war. Die Blausäureversuche sollen in der angedeuteten Richtung fortgeführt werden.

Der Diebkäfer (Ptinus fur L.) und der Brotbohrer (Sitodrepa panicea L.) gehören zu den sehr poecilophagen Insekten. Sie vermögen in sehr trockenen Substanzen zu leben und sich fortzuentwickeln und lassen sich auch durch die Anwesenheit von Giften keineswegs abschrecken. Ich habe bereits in einem Vortrag[1]) ausgeführt, daß selbst die stärksten Gifte, gleichgültig ob Glykoside, Alkaloide oder Saponine den Pflanzen keinen Schutz gegen Tierfraß bieten. Diebkäfer und Brot-

[1]) Ber. d. deutschen Pharmaz. Ges., XXXI, S. 53—65.

bohrer gehören daher zu den schlimmsten Feinden nicht nur der Haushaltungen und Nährmittelhandlungen, sondern auch der Apotheken, Drogerien und botanischen Sammlungen. Für den Brotkäfer habe ich bereits im Flugblatt 63 einige Nahrungsstoffe namhaft gemacht. Ich möchte diese Aufzählung im folgenden vervollständigen. Die Angaben beruhen durchweg auf eigenen Beobachtungen. Den Brotbohrer fand ich in folgenden Stoffen:

Altem Weißbrot, Graubrot, Pumpernickel, Pfefferkuchen,
Getreide (Weizen, Gerstengraupen, Haferflocken, Weizengries),
Nudeln und Makkaroni,
Erbs- und Bohnenmehl,
Suppenwürfeln (Pilzsuppe, Rumfordsuppe, Gemüsesuppe, Erbssuppe, Grünkernsuppe, Legierte Suppe, Blumenkohlsuppe, Sternchensuppe),
Hülsenfrüchte (weiße Bohnen, Erbsen),
Kakaopulver,
Samen von Kiefer (Pinus silvestris), Datura suaveolens, Coriandrum officinale,
Ingwer, Rhiz. Zingib. ind. austr.
Rhiz. Cyperus esculentus, Rhiz. Cucuma Zadsaria, Bryonia alba u. dioica, Baldrianwurzel,
Pulver von Fenchel, Wacholder, Foenum graecum,
Trockengelbei.

Den Kräuterdieb stellte ich als Schädling an folgenden Stoffen fest:

Kakaobohnen,
Samen von Rhizinus communis,
Samen von Dreibrunnen-Blattkohl, Thymus officinalis, Crataegus racemiflorus, Lupinen.

In einer Teigwarenfabrik im Freistaat Sachsen hatte sich der Brotbohrer so stark eingenistet, daß er den Betrieb sehr störte. Gleichzeitig trat dort im Sommer ein Pelzkäfer, Attagenus piceus Ol., schädlich auf, besonders an den frischen Nudeln (Abb. 18). Die Larven beider Arten leben in Gesellschaft von Tenebrioides mauritanicus L. auch in den Fugen zwischen den Dielen von Abfällen.

Durch diesen Befund finden die Angaben von Chittenden[1]), daß durchaus nicht alle Dermestiden lediglich karnivor sind, eine erneute Bestätigung, nachdem ich bereits früher nachweisen konnte, daß auch die Larven von Anthrenus in Deutschland wie in Amerika als Schädlinge vegetabilischer Stoffe auftreten. Sowohl Attagenus piceus Ol. wie Anthrenus verbasci L. und scrophulariae L. gehören zu den häufigen Bewohnern der Mühlen. Chittenden erhielt die braunen durch das Büschel langer Haare, das sie am letzten Hinterleibring besitzen, leicht kenntlichen Larven der erstgenannten Art mit Weizen und Mehl im September 1891. Es glückte ihm auch, die Larven vollkommen mit Mehl aufzuziehen. Sie wurden von ihm auch gefunden in Grassaat und Majoransamen. Ferner stellte er fest, daß die Larven Löcher in die Müllergaze fressen. Als weitere phytophage Dermestidenarten führt Chittenden an:

[1]) U. S. D. Agric., Bull. 8, n. s., 1897.

Aethriosoma undulata Motsch (= Trogoderma Khapra Arrow), zerstört in Indien lagernden Weizen,

Trogoderma tarsale Marsh, lebt in Flachssaat, Cayennepfeffer, Weizen, Mais.

Trogoderma sternale Jayne, befällt Leinsaat, Rhizinusbohnen, Kleesaat,

Trogoderma ornatum, befällt Maiskörner.

Es ist in diesem Zusammenhang von Interesse, daß ich auch in argentinischem Weizen eine noch unbestimmte Anthrenus-Art in größerer Zahl fand. Mit indischem Weizen gelangt sehr zahlreich eine Dermestidenlarve zu uns, die wahrscheinlich zu Trogoderma Khapra Arrow gehört.

Gemüsesamen werden häufig von Milben befallen. Ich erhielt milbenverseuchte Saatproben von Weißkohl, Radieschen und Hanf. An Radieschensamen

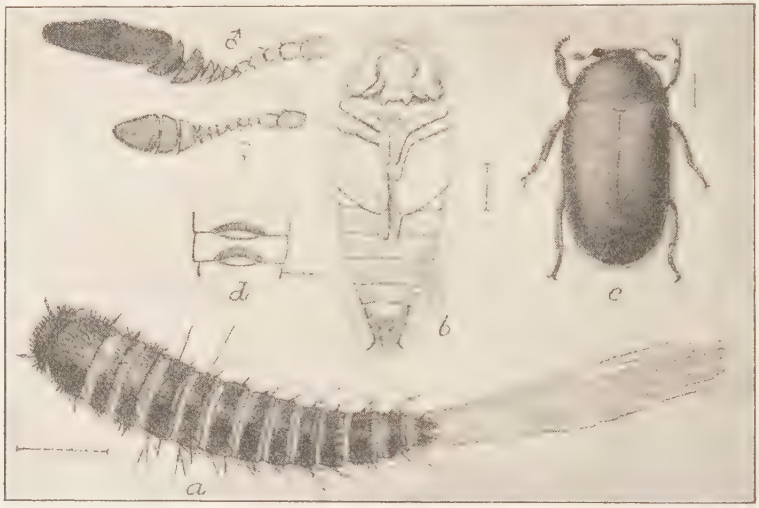


Abb. 18. Attagenus piceus. (Nach Chittenden, Bull 4 U. S. Dept. Agr.)

fanden sich Glyciphagus intermedius Can. und Tyroglyphus sp., an Hanfsaat Tydeus foenilis Can., Aleurobius farinae L. und Cheyletus eruditus Westw., an Weißkohl Glyciphagus spinipes Koch. Es ist anzunehmen, daß die Arten von Tyroglyphus, Aleurobius und Glyciphagus die Samen zerstören und die Keimfähigkeit schädigen. Cheyletus lebt vermutlich räuberisch auf Kosten anderer Milben, während die Lebensweise von Tydeus noch ungeklärt ist. Tydeus folianum Schrk. lebt nach Berlese[1]) in Italien auf Zitronen- und Orangenblättern ganz nach Art der Spinnmilben, wird aber nur in geringem Maße schädlich. Hingegen berichtet Banks[2]), daß in Amerika Tydeus gloveri Ashm. gleichfalls auf Orangenblättern lebt, aber nützlich ist, da er Eier und Larven von Schildläusen (Lepidosaphes sp.) aussaugt. Zacher.

[1]) Riv. Pathol. Veget.

[2]) U. S. Dept. Agric., Office of the Secretary, Rpt. 108, 1915.

Untersuchungen über Spinnmilben.

Die von Tragårdh und mir aufgestellte Gattungseinteilung der Tetranychiden ist in neuester Zeit auch von Mc Gregor[1]) angenommen worden, der für einige amerikanische Arten zwei neue Gattungen, Anychus und Septanychus, aufstellt. Hingegen nimmt Hirst[2]) in seiner Revision der englischen Tetranychiden nur zwei Gattungen an, Tetranychus Duf. und Oligonychus Berl. = Paratetranychus Zacher. Schon Banks[3]) hatte meine Gattung Paratetranychus als Synonym zu Oligonychus Berl. aufgefaßt. Dieser Ansicht kann ich jedoch nicht beipflichten, da Berlese[4]) die typische Art meiner Gattung, P. pilosus C. et F., ausdrücklich nicht zu Oligonychus, sondern zu Tetranychus rechnet und als einzige Art von Oligonychus nur O. brevipodus Targ.-Tozz. anführt. Aus der kurzen Kennzeichnung der Gattung Oligonychus ist gar nicht zu ersehen, ob für sie die wesentlichen Merkmale von Paratetranychus zutreffen, nämlich der Besitz einer Klaue mit Empodialanhängen, die kürzer sind als die Klaue, und von gerade verlaufenden, am Ende mit bläschenförmiger Erweiterung versehenen Kragentracheen. Mir scheint Oligonychus eher mit Neotetranychus Traeg. übereinzustimmen. Ich halte deshalb an der Bezeichnung Paratetranychus für die einheimischen Arten pilosus C. et F. und ununguis Jac. fest. Ich bin auch überzeugt, daß die weitere Aufteilung in Gattungen und Untergattungen genügend durch das Vorhandensein „organisatorischer" Eigenschaften[5]) begründet ist, um aufrecht erhalten werden zu müssen. Hirst hat sich der Mühe unterzogen, die alten Artbeschreibungen von C. L. Koch[6]) auf ihre Anwendbarkeit zu prüfen und hat mehrere bisher eingeführte Namen deshalb geändert. Da jedoch Koch morphologische Merkmale nur in geringem Maße berücksichtigt und vor allem die feineren Struktureigentümlichkeiten der Klauen, Atmungs- und Geschlechtsorgane nicht beobachten konnte, so wird jede solche Deutung unsicher bleiben müssen, zumal die Färbungsmerkmale, auf die Koch besonderes Gewicht legte, gerade bei den Spinnmilben außerordentlich veränderlich sind, und wie Ewing[7]) nachwies, von der Nahrung und dem Alter abhängen, so daß zahlreiche Farbabänderungen in der Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens vorkommen. Ich glaube daher an der bisher von mir gebrauchten Namengebung festhalten zu müssen. Demgemäß ergeben sich aus dem Vergleich der Arbeit von Hirst mit meinen früheren Arbeiten folgende Synonyme:

Tetranychus (Epitetranychus) viennensis Zacher = Tetranychus crataegi Hirst.

[1]) The red spiders of America and a few European spec. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 56, p. 641—679, 1919.

[2]) Revision of the English Species of Red Spider. Proc. Zool. Soc. of London 1920. July 1920, S. 49—60.

[3]) Entomol. News, Philad. 1917, XXVIII, S. 197.

[4]) Acari dannose alle piante coltivate. Padova 1886, S. 24.

[5]) Vgl. Kükenthal, Versuch eines natürlichen Systems der Octocorallen. Sitzungsbericht Pr. Akad. d. Wiss., Gesamtsitz. v. 20. 1. 1920. IV. 1921, S. 83.

[6]) Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Regensburg 1837—44.

[7]) Bull. 121, Oregon Agric. Coll, Exp. Stat., 1914.

T. salicicola Zacher = Tetranychus populi Hirst, nec populi Koch.
T. althaeae v. Hanst = Tetranychus telarius Hirst, nec telarius L.
T. telarius L. = Tetranychus tiliarum Hermann.
Paratetranychus pilosus C. et F. = Oligonychus ulmi Hirst.

Während die Abwanderung der Lindenspinnmilbe, Tetranychus telarius L., stammabwärts in ihre Winterquartiere eine auffällige und längst bekannte Erscheinung ist, war über die Rückwanderung auf die Blätter bisher noch nichts bekannt. Ich beobachtete diese Rückwanderung im vorigen Jahre von der zweiten Woche des April an. Ich hatte im Februar den Versuch gemacht, noch rotgefärbte Winterweibchen an künstlich getriebenen Lindenblättern im Zimmer zur Eiablage zu bringen, jedoch ohne Erfolg. Wenn die Rückwanderung beginnt, ist die rote Winterfärbung fast völlig verschwunden. Die stammaufwärts wandernden Weibchen sind sämtlich hellgelb gefärbt. Die Eiablage beginnt unmittelbar nach der Rückkehr auf die Blätter. Auf einem Baum, auf dem am 13. April die ersten Weibchen auf den Blättern angelangt waren, fanden sich schon am folgenden Tage die ersten Eier. Die Wanderungsperiode dauert nur wenige Tage. Die Winterweibchen besiedeln nur die untersten Zweige und steigen nicht höher hinauf als unbedingt nötig. Man findet daher auf den Blättern der untersten Zweige sofort zahlreiche Weibchen, bisweilen 50 bis 100 auf einem Blatt. Die Eiablage geht langsam vonstatten und die Zahl der von den einzelnen Weibchen abgelegten Eier ist nur gering. Ich stellte als Minimum 1, als Maximum 13 Eier fest.

Eiablage der Winterweibchen:

	14. 6.	16. 4.	17. 4.	19. 4.	20. 4.	21. 4.	22. 4.	23. 4.	24. 4.	26. 4.	27. 4.	
Nr. 1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Nr. 2	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	3
Nr. 3	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
Nr. 4 u. 5	—	2	6	2	6	—	—	—	—	—	—	16
Nr. 6	—	1	2	4	—	1	—	—	—	—	—	8
Nr. 7	—	—	—	4	1	—	2	1	1	2	2	13
7 ♀♀												43

Während die Entwicklung der Lindenspinnmilbe im Hochsommer nur wenige Tage in Anspruch nimmt, verläuft sie im Frühjahr sehr langsam. Durch Zucht erhielt ich folgende Daten:

Eiablage eines Winterweibchens	16. IV.
Larve	23. IV.
Erste Nymphe	3. V.
Zweite Nymphe	7. V.
Prosopon (Weibchen)	10. V.
	24 Tage.

Eiablage des Weibchens der ersten Sommergeneration	17. V.
Larve	25. V.
Erste Nymphe	29. V.
Männchen	1. VI.
	16 Tage.

Das Weibchen der ersten Sommergeneration legte also erst eine volle Woche nach seiner letzten Häutung Eier ab. Zwischen der Rückwanderung und dem Erscheinen der Männchen vergingen also 48 Tage. Es ist von Interesse, daß die Nachkommenschaft der Winterweibchen wieder aus Weibchen bestand, die ihrerseits sich parthenogenetisch fortpflanzten und männliche Nachkommen erzeugten. Parthenogenese ist bei den Spinnmilben bereits von Perkins[1]) und Morgan[2]) 1897 beobachtet worden. Morgan hatte Eier isoliert und daraus unbefruchtete Weibchen erzogen, die Eier ablegten. Da aus diesen Eiern Larven ausschlüpften, war die Möglichkeit parthenogenetischer Fortpflanzung für die Spinnmilben bewiesen. Perkins erhielt aus unbefruchteten Eiern nur Männchen. Diese Beobachtung wurde durch Ewing[3]) experimentell nachgeprüft und bestätigt. Nach diesen Beobachtungen ist also anzunehmen, daß der Abwanderung der Winterweibchen von Tetranychus telarius L. in die Winterquartiere eine Kopulation vorausgeht. Ob die Eier dabei gleich befruchtet werden oder das Sperma in einer Bursa copulatrix Aufnahme findet, ist unbekannt, wie ja überhaupt die innere Anatomie von Tetranychus noch so gut wie gänzlich in Dunkel gehüllt ist. Die Angaben von Donnadieu[4]) scheinen vollkommen unzuverlässig zu sein. Da die Männchen nicht in die Winterquartiere wandern, sterben sie im Spätherbst sämtlich ab, und im Frühjahr sind zunächst nur befruchtete Weibchen vorhanden. Aus den von diesen abgelegten Eiern gehen wieder Weibchen hervor, die wegen des Mangels an Männchen unbefruchtete Eier ablegen, aus denen Männchen entstehen. Von nun an findet man während des ganzen Sommers Männchen und Weibchen auf den Blättern.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse bei Epitetranychus althaeae v. H. Die roten Winterweibchen dieser Art fand ich schon ganz früh im Jahr auf den verschiedensten Pflanzen. Ich stellte sie z. B. am 16. Februar auf Stockrose, am 6. März auf Brombeeren, wo sie an überwinterten vorjährigen Blättern lebten, fest, am 9. März auf Blättern von Erdbeere, Wollkraut, Veilchen, Disteln und Mohn, am 10. März auf Blättern von Glockenblume, Erdbeere, Veilchen, Roggen, am 11. März auf Brennessel, Erdbeere, Veilchen, Stockrose, am 25. März auf Nachtkerze, Schöllkraut, Mohn. Es ist besonders beachtenswert, daß auch vereinzelte Männchen dieser Art überwinterten, die dann gleichfalls tiefrot gefärbt sind. Die ersten Eier fand ich am 12. April auf Schöllkraut. Meine Beobachtungen stimmen mit den Befunden Mc Gregors in Süd-Carolina bezüglich der Baumwollspinnmilbe überein. Er hält die Gartenveilchen für die wichtigste Winter-

[1]) Perkins, Rept. of the Entomol., Vth. Ann. Rept. Vt. Agr. Exp. Stat., 1897, p. 75—86.

[2]) Morgan, H. A., Observations on the Cotton mite. Bull. 48, La. Agr.-Exp. Stat., 1897, p. 130—135.

[3]) A. a. O., S. 25. —

[4]) Recherches pour seroir etc. 1876.

wirtspflanze; ferner nennt er als solche Erdbeere, Stockrose, Liguster und ein Gras (Panicum scoparium). Diese Pflanzen beherbergen die Baumwollspinnmilbe während aller Monate des Jahres. Andere, besonders zweijährige Pflanzen beherbergen die Milben nur während des Winters, z. B. in Süd-Carolina Stachys arvensis, Geranium carolinianum, Rubus sp., Chenopodium botrys, Sonchus asper, Oenothera laciniata. Zur gleichen Zeit wie die Winterweibchen von Epitetranychus althaeae und zum Teil an den gleichen Pflanzen, fand ich Nymphen von Bryobia praetiosa, so z. B. am 9. März an Erdbeere, am 22. an Veilchen und Brombeere, am 23. März an Pestwurz, am 30. März an Wegebreit. Diese Pflanzen, an denen Bryobia sonst nicht gefunden wird, scheinen ausgesprochene Winterwirtspflanzen von Bryobia zu sein. Die Nymphen hatten ihre Mandibeln tief in das Gewebe der Pflanzen versenkt und waren prall vollgesogen. Bei Bryobia praetiosa scheinen allerdings mehrere biologische Rassen zu bestehen, die sich bezüglich ihrer Überwinterung verschieden verhalten.

Wintereier von Paratetranychus ununguis fand ich am 30. Oktober auf Picea canadensis. Von Epitetranychus viennensis scheinen die erwachsenen Weibchen zu überwintern. Ich fand sie in geringer Zahl am 7. Dezember an einem Kirschbaum unter dem Fanggürtel.

Die Beobachtungen über die Nährpflanzen der Spinnmilben wurden im Berichtsjahr durch Untersuchung von 325 Proben fortgeführt. Die im vorigen Jahresbericht mitgeteilte Liste muß auf Grund dessen in folgender Weise ergänzt werden:

Nr. 1—123 vergleiche vorigen Jahresbericht Seite 124 -127.

124. Picea occidentalis, Paratetranychus ununguis Jac., Berlin-Dahlem.
125. Picea canadensis, Paratetranychus ununguis Jac., Berlin-Dahlem.
126. Thuja sp., Tenuipalpus sp., Schlüchtern.
127. Roggen, Secale cereale, Epitetranychus althaeae v. Hanst., Bln-Dahlem.
128. Corylus avellana f. pendula, Tetranychus carpini Oud., Berlin-Dahlem.
129. Corylus rostrata, Tetranychus carpini Oud., Berlin-Dahlem.
130. Corylus rostrata var. mandschurica, Tetranychus carpini Oud., Berlin-Dahlem.
131. Corylus colurna, Tetranychus carpini Oud., Berlin-Dahlem.
132. Corylus rostrata siboldiana, Tetranychus carpini Oud., Berlin-Dahlem.
133. Corylus maxima f. atropurpurea, Tetranychus carpini Oud., Bln.-Dahlem.
134. Corylus americana, Tetranychus carpini Oud., Berlin-Dahlem.
135. Corylus americana var. calyculata, Tetranychus carpini Oud., Bln.-Dahl.
136. Alnus incana, noch unbestimmte prostigmate Milbe, Titisee, Schwarzwald.
137. Fagus silvatica, noch unbestimmte prostigmate Milbe, Herbecke, Hohenlimburg.
138. Castanea sativa, Paratetranychus pilosus, Freiburg i. Br.
139. Salix caprea, Tenuipalpus sp., Bad Sachsa.
140. Juglans regia, Epitetranychus althaeae?, Geisenheim a. Rh.
141. Ulmus campestris, Paratetranychus pilosus, Königsborn bei Unna.
142. Tetragonia expansa, Epitetranychus ludeni, Berlin-Dahlem.
143. Gartennelke, Dianthus sp., Epitetranychus althaeae, Weimar.
144. Papaver sp., Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
145. Viola tricolor arvensis, Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.

146. Althaea nudiflora, Epitetranychus althaeae. Berlin-Dahlem.
147. Malva moschata, Epitetranychus althaeae, Menden.
148. Tilia sp., Epitetranychus sp., Königsberg, Ostpreußen.
149. Acer campestre, Tetranychus telarius, Sponeck a. Rh.
150. Deutzia, Epitetranychus viennensis, Frankfurt a. M.
151. Oenothera biennis, Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
152. Fuchsia, Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
153. Mespilus sanguinea, Epitetranychus althaeae, Berlin-Steglitz.
154. Crataegus monogyna, Epitetranychus althaeae v. Hanst., Frankfurt a. M.
Crataegus monogyna, Epitetranychus viennensis Zacher, Freiburg i. Br.
155. Rubus chaerophyllus, Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
156. Rubus tomentosus, Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
157. Rubus leucostachys, Bryobia praetiosa, Berlin-Dahlem.
158. Spiraea sp.
159. Pirus communis, Epitetranychus ludeni, Blankenburg bei Berlin.
160. Prunus spinosa, Paratetranychus pilosus C. u. F., Unna, Menden.
— Prunus spinosa, Epitetranychus viennensis Zacher, Ihringen.
161. Prunus avium, Epitetranychus viennensis Zacher, Berlin-Dahlem.
162. Prunus domestica, Bryobia praetiosa, Ihringen.
163. Medicago lupulina, Epitetranychus althaeae v. Hanst. Berlin-Dahlem.
164. Trifolium repens, Epitetranychus althaeae v. Hanst., Titisee.
165. Trifolium pratense, Epitetranychus althaeae v. Hanst., Berlin-Dahlem.
166. Robinia pseudacacia, Paratetranychus pilosus, Konstanz.
167. Phaseolus lunatus, Epitetranychus?, Paramaribo Surinam.
168. Wistaria polystachya, Epitetranychus althaeae, Freiburg i. Br.
169. Verbascum sp., Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
170. Digitalis purpurea, Epitetranychus althaeae, Hohenlimburg.
171. Lamium purpureum, Epitetranychus althaeae, Unna, Königsborn, Weimar.
172. Basilicum sp., Epitetranychus althaeae, Ihringen.
173. Tecoma radicans, Epitetranychus althaeae, Friedrichshafen.
174. Verbena officinalis, Epitetranychus althaeae, Meersburg.
175. Plantago major, Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
176. Campanula sp., Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.
177. Bryonia dioica, Epitetranychus althaeae, Geisenheim, St. Goar.
178. Lonicera xylosteum, Bryobia praetiosa, Berlin-Dahlem.
179. Lonicera xylosteum, Epitetranychus althaeae, Hohenlimburg.
180. Viburnum lantana, Epitetranychus althaeae, Freiburg i. Br. Ihringen.
181. Symphoricarpus racemosus, Epitetranychus althaeae, Königsborn bei Unna.
182. Petasites albus, Bryobia praetiosa, Berlin-Dahlem.
183. Cirsium sp., Stigmaeus sp.?, Berlin-Dahlem.
184. Tragopogon pratensis, Epitetranychus althaeae, Berlin-Dahlem.

Durch zwei Reisen, von denen die eine nach Westfalen, die andere nach dem Rheingau, Kaiserstuhl und Bodensee führte, wurde festgestellt, daß die Fauna hinsichtlich der vorkommenden Arten sehr gleichförmig ist. Neue Spinnmilbenarten wurden nicht aufgefunden, hingegen andere, in ähnlicher Weise lebende

prostigmate Milben, die als Pflanzenschädiger noch unbekannt sind. Hinsichtlich der von den einzelnen Arten bevorzugten Nährpflanzen zeigten sich jedoch starke örtliche Verschiedenheiten. So waren bei Berlin die Schlehensträucher stets frei von Spinnmilben, in Westfalen jedoch überall äußerst stark von Paratetranychus pilosus befallen, so daß überall auf den Kämpen die Schlehen infolge der Blattverfärbung ein graugrünes, fahles Aussehen zeigten. In Süddeutschland hingegen fanden sich auf Schlehe andere Spinnmilbenarten, und zwar am Kaiserstuhl Epitetranychus viennensis, am Bodensee Epitetranychus althaeae. Während Epitetranychus viennensis bei Berlin nur auf Kirsche gefunden wurde, bevorzugt er am Rhein, wie nach Hirst auch in England, den Weißdorn.

Aus den oben angegebenen Daten über die Vermehrung der Spinnmilben im Frühjahr geht hervor, daß der Individuenbestand zunächst schwach ist und langsam wächst. Die Verheerungen durch Spinnmilben treten daher meistens erst im Spätsommer hervor. Besonders scheint die Vermehrung durch naßkalte Witterung stark gehemmt zu werden. Es beruht das nicht nur in der Verzögerung der Entwicklung, sondern auch in der Begünstigung von Krankheiten. Man findet bei solchem Wetter im Freien wie in zu feucht gehaltenen Kulturen zahlreiche abgestorbene, bräunlich gefärbte Tiere.

Als Feinde der Lindenspinnmilbe wurden wieder die im vorigen Berichte genannten Tiere, besonders von Käfern die Larven des Stethorus punctillum Wse., von Milben Anystis baccarum L. beobachtet. Außerdem trat durch ihre Anzahl eine Wanze aus der Familie der Anthocoriden, Triphleps minuta L., hervor. Das Tier ist im erwachsenen Zustand etwa 2,5 mm lang, der Körper schwarz, die Flügeldecken braun gefärbt. Die weißen, länglichen Eier werden auf die Lindenblätter abgelegt. Die daraus entschlüpfenden Larven sind rot und flügellos. Die bereits mit Flügelscheiden versehenen Nymphen weisen gleichfalls eine leuchtend rote Farbe auf. Die Überwinterung erfolgt im fertig entwickelten Zustand. Ich fand die Wanzen häufig unter den Fanggürteln. Mit ihrem scharfen Saugrüssel stechen sie die Milben an und saugen sie aus. Ich beobachtete dies zum erstenmal bei einer überwinterten Wanze, die sich auf die in Klumpen zusammengeballten Winterweibchen der Lindenspinnmilbe stürzte, sobald sie ins warme Zimmer gebracht waren, und in wenigen Minuten mehrere aussaugte. Verwandte Arten sind als Spinnmilbenfeinde in Amerika bekannt geworden. So ist besonders Triphleps insidiosus Say. nach Mc Gregor einer der wirksamsten Feinde der Baumwollspinnmilbe in Süd-Carolina, während die Hopfenspinnmilben in Californien nach Parker[1]) von Triphleps tristicolor angefallen werden. Die Larven der Triphleps-Arten sollen besonders die Eier der Spinnmilben aussaugen.

Eine Reihe von Bekämpfungsversuchen wurden teils mit der Lindenspinnmilbe, Tetranychus telarius L., angestellt, die besonders als Schädiger der Straßenbäume in Städten Bedeutung besitzt, teils gegen die Eibischspinnmilbe, T. (Epitetranychus) althaeae v. Hanst., die an vielen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ernsthafte Schädigungen verursacht, z. B. an Bohnen und Hopfen. Auf dem Versuchsfeld der B. R.-A. trat sie im Berichtsjahre an Stangenbohnen fast

[1]) The red spider on hops in the Sacramento Valley. U. S. Dept. Agr. Bur. of Entomol., Bull 117, 1913.

gar nicht, an Buschbohnen in geringem Maße auf. Zahlreicher war sie an Lupinen und massenhaft auf Soja vorhanden.

Zur Bekämpfung der Lindenspinnmilbe wurden Versuche mit Fanggürteln vorgenommen. Im Hof der Anstalt stehen vier etwa 5—8 m hohe Linden, deren Stammumfang in Brusthöhe 44—68 cm mißt. Im Vorjahre war der Befall durch Spinnmilben recht stark und an allen vier Bäumen annähernd gleichmäßig. An jedem dieser Bäume wurden Anfang September drei Fanggürtel („Einfach" von Hinsberg) angelegt, und zwar in 30, 60 und 90 cm Höhe über dem Erdboden. Nur an den untersten Fanggürteln saßen die Spinnmilbenweibchen dicht gedrängt, so daß in ihnen viele Tausende zu gemeinsamer Winterruhe vereinigt waren. In den oberen Fanggürteln waren nur wenige zu finden. Am ersten und am letzten Baum der Reihe wurden die Fanggürtel bereits im Februar abgenommen, während sie an den anderen Bäumen bis Ende April daran gelassen wurden. Während die Blätter dieser mittleren Bäume im Sommer gut mit Spinnmilbenkolonien besetzt waren, blieben die äußeren Bäume, an denen die Fanggürtel rechtzeitig entfernt worden waren, ziemlich verschont. Es scheint also, daß die Winterweibchen durch zweckmäßiges Anlegen der Fanggürtel in weitgehendem Maße abgefangen werden können. Das Anlegen der Fanggürtel, die möglichst dicht über dem Erdboden anzubringen sind, muß aber vor Beginn der Abwanderung, also etwa Mitte September, vorgenommen werden, und sie müssen vor Beginn der Rückwanderung, also spätestens Ende Februar oder Anfang März, abgenommen und verbrannt werden.

Versuche zur Bekämpfung der Eibischspinnmilbe T. (Epitetranychus) althaeae, wurden mit Spritzung von Venetan und Schwefelkalkbrühe unternommen. Das Ergebnis war das folgende:

Behandelt je eine Erdbeerpflanze, ein Veilchen, ein Stachelbeersteckling.

Bei Anwendung von 1 %iger Lösung zeigte sich kein Erfolg.
„ „ „ 2 „ „ war die Sterblichkeit 25—50 %.
„ „ „ 3 „ „ „ „ „ 50—75 %.

2. Schwefelkalkbrühe nach Vorschrift der Agrikulturabteilung, Vereinigung der Schwefelproduzenten, Hamburg, Verdünnung 1 : 35.

Behandelt mehrere eingetopfte Erdbeerpflanzen. Kein Erfolg.

Auch zur Bekämpfung der Lindenspinnmilbe wurden Spritzversuche angestellt. Zunächst wurden Lindenstämme kurz vor Beginn der Rückwanderung mit Schwefelkalkbrühe gespritzt, um die Rückwanderung zu verhindern. Ferner wurden im Sommer Versuche zur Bekämpfung der auf den Blättern sitzenden Spinnmilben unternommen. Hierzu wurden abgeschnittene, gut mit Spinnmilbenkolonien besetzte Lindenzweige verwandt. Die Ergebnisse waren die folgenden:

A. Winterbehandlung mit Schwefelkalkbrühe. Anfang April wurden die Stämme von acht Linden vom Wurzelhals bis zum Zweigansatz mit Schwefelkalkbrühe in Verdünnung 1 : 3 gespritzt. Spätere Untersuchung ergab folgendes Ergebnis:

I. Untersuchung am 21. April 1920.

1. Linde: Spinnmilben und Eier fanden sich sehr zahlreich auf den Blättern.
2. „ Spinnmilben und Eier fanden sich nur sehr vereinzelt.
3. „ „ „ „ „ „ „ „ „
4. „ „ „ „ „ „ „ „ „
5. „ „ „ „ „ „ „ „ „
6. „ „ „ „ „ „ „ „ „
7. „ „ „ „ „ „ „ „ „
8. „ „ „ „ „ „ „ „ „

II. Untersuchung am 28. August 1920.

1. Linde: Die Blätter waren frei von Spinnmilben.
2. „ Die Blätter waren vereinzelt mit Spinnmilben besetzt.
3. „ Die Blätter waren unbesetzt.
4. „ „ „ „ „
5. „ „ „ „ „
6. „ „ „ „ „
7. „ Es fanden sich vereinzelt Spinnmilben und Eier.
8. „ „ „ „ „ „ „ „

Da auch an den unbehandelten Kontrollbäumen sich im Sommer nur wenige Spinnmilben fanden, kann über den Wert dieses Verfahrens noch nichts ausgesagt werden.

B. Sommerbehandlung mit Schwefelkalkbrühe, Verdünnung 1 : 35.

Da die Brühe an den Blättern schlecht haftete, waren die Tiere nur an den Stellen abgestorben, wo die Flüssigkeit angetrocknet war.

C. Schwefelnatronbrühe, 250 g Schwefelblüte, 125 g pulverisiertes Ätznatron werden mit 100 l Wasser unter Umrühren eine halbe Stunde gekocht.

Erfolg wie bei Schwefelkalkbrühe.

D. Tabakbrühe, 1 kg auf 100 l Wasser.

Getötete Tiere wurden nicht beobachtet.

E. Alaun, 1,5 kg Alaun auf 100 l Wasser. Der Preis beträgt für 1 kg Alaun 6 ℳ, also für 1 l Spritzflüssigkeit 9 ℳ.

Der Erfolg war vorzüglich, die meisten Tiere tot. Es ist aber fraglich, ob die Flüssigkeit auch auf Eier und Ruhestadien wirkt.

F. Mehlkleister, 454 g Kartoffelstärke in 3,8 l Wasser gekocht. Ein Teil Kleister in der 18fachen Menge Wasser gelöst.

Mehlkleister wurde 1903 von Volck[1]) als Haftmittel für Schwefelkalkbrühe empfohlen, während Cook und Horne[2]) 1908 Kleisterbrühe allein anwandten. Parker[3]) hat später die Methode weiter ausgebaut. Der größeren Billigkeit und leichteren Erhältlichkeit wegen habe ich statt Mehl Kartoffelstärke verwandt. Der daraus hergestellte Kleister wirkt vorzüglich, muß aber bedeutend

[1]) Bul. 154. Calif. Agric. Exp. Stat. 1903.
[2]) Estac. Cent. Agron. Cuba Bul. 9, 1908.
[3]) Bul. 117. Bur. Entom. U. S. D. Agr. 1913.

Düngung	Datum	Sandiger Lehm				Sand			
		Streifen 1		Streifen 2		Streifen 1		Streifen 2	
		Auftreten der Spinnmilben	Zustand der Pflanzen	Auftreten der Spinnmilben	Zustand der Pflanzen	Auftreten der Spinnmilben	Zustand der Pflanzen	Auftreten der Spinnmilben	Zustand der Pflanzen
Ungedüngt	20. VIII.	1 a nicht vorhanden	schwache Pflanzen, Blätter zum großen Teil abgefallen	6 a nicht vorhanden	kräftig, Blätter grün, dichtbelaubt	11 a zahlreich	kräftig und frisch	16 a wenige Weibchen	kräftig und frisch
	20. X.	1 b nicht vorhanden	vereinzelte gelbe Blätter	6 b nicht vorhanden	wie 1 b	11 b sehr zahlreich	Pflanzen großenteils kahl, nur einige gelbe Blätter	16 b vereinzelte Männchen, Weibchen und Nymphen	wie 11 b
Kali	20. VIII.	2 a nicht vorhanden	schwache Pflanzen, Blätter zum großen Teil abgefallen	7 a nicht vorhanden	wie 6 a	12 a zahlreich	kräftig und frisch	17 a Gut besetzte Kolonien	kräftig und frisch
	20. X.	2 b vereinzelte Gespinste u. Häute	wie 1 b	7 b vereinzelte Häute	wie 1 b	12 b mehrere Kolonien	einzelne grüne Pflanzen	17 b sehr zahlreich. Kolonien	wie 11 b
Phosphorsäure	20. VIII.	3 a nicht vorhanden	schwache Pflanzen, Blätter zum großen Teil abgefallen	8 a leere Gespinste	wie 6 a	13 a vereinz schwache Kolonien	kräftig und frisch	18 a vereinzelt	kräftig und frisch
	20. X.	3 b nicht vorhanden	wie 1 b	8 b vereinzelte Tiere und Gespinste	wie 1 b	13 b mehrere Kolonien	wie 12 b	18 b mehrere Kolonien	wie 11 b
Phosphorsäure und Kali	20. VIII.	4 a ein Weibchen, einige Eier	kräftig, dicht belaubt, Blätter grün	9 a nicht vorhanden	wie 6 a	14 a nicht vorhanden	kräftig und frisch	19 a einzelne Kolonien	kräftig und frisch
	20. X.	4 b vereinzelte Kolonien	wie 1 b	9 b Vereinzelte Tiere und Gespinste	wie 1 b	14 b zahlreiche Kolonien	wie 12 b	19 b mehrere Kolonien	wie 12 b
Phosphorsäure, Kali und Kalk	20. VIII.	5 a nicht vorhanden	schwache Pflanzen, fast blattlos	10 a nicht vorhanden	wie 6 a	15 a zahlreich	kräftig und frisch	20 a einzelne Kolonien	kräftig und frisch
	20. X.	5 b nicht vorhanden	wie 1 b	10 b vereinzelte Tiere	wie 1 b	15 b zahlreich	wie 11 b	20 b Vereinzelte Weibchen u. Nymphen	wie 11 b

stärker verdünnt werden, als die amerikanischen Vorschriften angeben. Selbst die oben angeführte Verdünnung ist noch zu dickflüssig und spritzt sich zu schwer. So weit die Blätter von der Spritzflüssigkeit getroffen waren, war die Wirkung sehr gut. Es dürfte genügen 1 Pfd. Kartoffelstärke zu 100 Ltr. Wasser zu nehmen. Bei einem Preis von 7 ℳ für 1 Pfd. Stärke würde sich das Liter Flüssigkeit auf nur 7 Pf. stellen.

Als Bestäubungsmittel wurde Schwefelpulver angewandt. Es war keine Wirkung zu erkennen. Das mag aber daran liegen, daß die Witterung am Tage des Versuches und der darauffolgenden Zeit zu kühl war. Einen interessanten Beitrag zur Wirkungsweise des Schwefelpulvers lieferten die Versuche von Mc. Gregor[1]). Er wandte die Schwefelverstäubung bei sehr warmer Witterung an und hatte vollen Erfolg bei Veilchen, während an Dahlien nur 60, an Rosen 25 und an Baumwolle 1—15 % Sterblichkeit festgestellt wurde. Er vermutete nun, daß die verschiedene Sterblichkeit auf Oberflächenstrahlung zurückzuführen sei, und erhielt die Bestätigung durch folgendes Experiment: Eine Stelle am Erdboden wurde mit Schwefelpulver an einem heißen Tage vollkommen eingestäubt, dann eine stark von Spinnmilben befallene, eingetopfte Veilchenpflanze so in den Mittelpunkt der bestäubten Stelle gesetzt, daß die Blätter den Boden nicht berührten. Trotzdem waren nach 8 Stunden 99 % der Spinnmilben tot. Wenn der Topf aber 45 cm hoch über der Bodenfläche stand, sank die Sterblichkeit auf 0 %. Das beweist, daß die vom Boden ausstrahlende Wärme maßgebend auf die durch die Schwefelbehandlung hervorgerufene Sterblichkeit einwirkt. Meinen Versuchen zufolge würden Alaunlösung und Mehlkleister wegen ihrer guten Wirkung und Billigkeit zu empfehlen sein. Die Versuche sollen jedoch fortgesetzt werden. Vor allem wäre zu prüfen, ob die Wirkung von Schwefelkalkbrühe und Schwefelnatronbrühe durch Zusatz von Mehlkleister verstärkt werden kann.

Um den Einfluß der Bodenbeschaffenheit und der Düngung auf den Befall der Bohnen durch die Eibischspinnmilbe Tetranychus (Epitetranychus) althaeae v. Hanst. zu prüfen und die Bedeutung von Veilchen und Stockrosen als Winterwirtspflanzen zu beobachten, wurden auf dem Versuchsfelde der Biologischen Reichsanstalt zwei Feldstücke von je 0,5 ar Größe mit Bohnen, Sorte Bunte Ilsenburger Buschbohne, bebaut. Der Boden des einen Feldstückes hatte schwereren, das andere sehr leichten Boden, beinahe reinen Sand. Gedüngt wurden auf jedem Feldstück je zwei Streifen 1. mit Kali, 2. mit Phosphorsäure, 3. mit Kali und Phosphorsäure, 4. mit Kali, Phosphorsäure und Kalk. Vor die Bohnen wurden als Winterwirtspflanzen eine Reihe Veilchen, hinter die Bohnen eine Reihe Stockrosen gepflanzt. Die Ergebnisse sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt:

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die diesjährigen Versuche einen Einfluß der Düngung nicht erkennen lassen. Hingegen war der Befall auf dem leichten Boden durchweg sehr viel stärker als auf schwererem. Zacher.

[1] U. S. D. Agr. Bul. 116, 1917, S. 63.

Mitteilungen über die Kiefern- Buschhornblattwespe und die Beendigung des Massenauftretens einiger Forstschädlinge durch die Witterung.

Im Juni 1919 fand ich im Potsdamer Forst bei Wilhelmshorst die Kiefernbuschhornblattwespe Lophyrus pini L., über einen kleinen Bestand von 3—4 m hohen Kiefern verstreut und in größeren und kleineren Gesellschaften fressend. Am 2. Oktober erhielt ich aus Rehbrücke die Mitteilung, daß dort die Blattwespen verheerend an den Kiefernbeständen der Villenkolonie aufträten. Als ich am 7. Oktober von Potsdam nach Rehbrücke durch den Potsdamer Forst ging, war das Herabrieseln des Kotes von den hohen Kiefern der alten Bestände in auffallender Weise hörbar. An den Stämmen saßen zahlreiche Blattwespenlarven. Die im Unterholz wachsenden Kiefern waren größtenteils kahlgefressen. Der Befall an den Kiefern der Villenkolonie Rehbrücke war noch stärker als im Forst, so daß sie größtenteils kahlgefressen waren. Die Wespen scheinen diese stark gelichteten Bestände und die in den Villengärten stehenden einzelnen Bäume besonders bevorzugt zu haben. Der Entwicklungszustand der Larven war sehr verschieden weit vorgeschritten. Z. T. waren sie schon erwachsen, viele aber waren noch sehr klein. Einige der von Rehbrücke mitgebrachten Larven begannen im Laboratorium sich gleich einzuspinnen. Andere fraßen noch weiter, alle aber hatten bis zum Ende des Monats ihren Kokon gesponnen. Als ich daher die Nachricht erhielt, daß Ende Oktober der Fraß der Blattwespenlarven auf dem Waldfriedhof in Stahnsdorf-Gütergotz noch im vollen Gange war, *war ich sehr erstaunt*. Es ging daraus hervor: 1. daß das Fraßgebiet einen gewaltigen Umfang besaß, 2. daß die Entwicklung gegenüber dem normalen Verlauf sich ungewöhnlich verzögert hatte. Im allgemeinen begeben sich die Larven der zweiten Generation bereits im September zur Verpuppung unter die Streu. Bei der Besichtigung der Bestände des in der Gemarkung Gütergotz liegenden Waldfriedhofes stellte ich fest, daß trotz der vorgerückten Jahreszeit noch zahlreiche, fast erwachsene Larven in klumpenförmigen Ansammlungen an den Zweigen der Kiefern saßen. Während im allgemeinen die jungen Kiefern bevorzugt und die älteren mehr geschont werden, war es auf dem Friedhof umgekehrt. Der Befall hatte sich von dem östlich angrenzenden, hochstämmigen Bestand auf die am Rande des Friedhofes stehenden alten Kiefern ausgedehnt, doch waren auch die jüngeren Pflanzen nicht verschont geblieben, und sogar einige kleine Bankskiefern zeigten Fraßspuren, während die Weymouthskiefern vollkommen verschmäht wurden. Der weniger in die Augen fallende Fraß der ersten Brut pflegt bei der Kiefernblattwespe übersehen zu werden. Ich hatte die erste Brut im Juni bei Wilhelmshorst beobachtet und die sowohl in Rehbrücke wie auf dem Waldfriedhof an den Zweigen noch vorhandenen Kokons zeigten, daß auch dort die Sommergeneration, wenn auch nur in schwachem Maße, vorhanden gewesen ist. Die Gelegenheit dieses Massenauftretens wurde zu Bekämpfungsversuchen mit Arsenbomben der Firma Riedel A. G. benutzt. Wenn über den Erfolg dieses Verfahrens auch noch kein endgültiges Urteil gefällt werden kann, so ist doch die zugrunde liegende Idee für die Technik der Schädlingsbekämpfung neu und wertvoll. Der Versuch fand am 5. November statt. Inzwischen war ein Wettersturz eingetreten und reichlich Schnee gefallen. Trotzdem fanden sich noch zahlreiche Raupen auf den Kiefernzweigen. Sie saßen in Klumpen geballt in der Nähe der Zweigspitzen und zeigten

nur geringe Beweglichkeit. Sobald die Larven in geheizten Räumen untergebracht wurden, häuteten sie sich und spannen sich ein, nachdem sie noch kurze Zeit gefressen und gekotet hatten. Es scheint also die kühle Witterung die letzte Häutung und damit auch die Abwanderung in die Winterquartiere verhindert zu haben. Zu dem Versuch wurden drei eiserne Bomben mit 1, 3 und 5 kg Füllung aus einer Mischung von einer Arsenverbindung mit einem Zündstoff verwandt. Die Entzündung erfolgte durch eine in die Mündung gesteckte Zündschnur. Die Bombe entwickelte dann große Mengen von Rauch, die mit großer Gewalt aus der Mündung herausströmen. Der heftige Wind drückte den Rauch oft zu Boden. In Augenblicken der Windstille stieg der Rauch aber bis in die Kronen der höchsten Bäume hinauf. Der arsenhaltige Niederschlag war noch in beträchtlicher Entfernung deutlich sichtbar. Um für die Praxis anwendbar zu werden, müßte das Verfahren noch in verschiedener Hinsicht abgeändert werden.

Abb. 19.
Kokon der Kiefernbuschhornblattwespe mit Fruchtkörpern von Sporotrichum farinosum Wollenw.

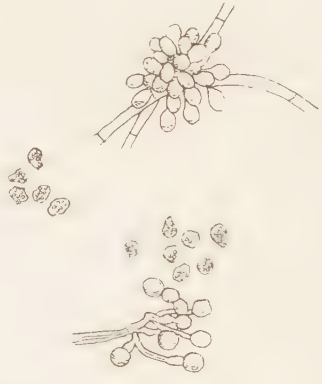


Abb. 20.
Myzel und Sporen von Sporotrichum farinosum Wollenw.

Dennoch erscheint es mir beachtenswert, daß es unter der Voraussetzung vollkommenerer Ausgestaltung die Möglichkeit bieten würde, ohne Anwendung von Spritzen hohe Bäume mit einem Arsenüberzug zu versehen. Leider sprechen meine Erfahrungen mit diesem Mittel nicht dafür, daß die genügende Giftigkeit zur Vernichtung älterer Raupen erreicht wird. Die Versuche in Stahnsdorf ergaben überhaupt kein klares Bild der Wirksamkeit des Verfahrens, da nicht nur die Versuchstiere, sondern auch die Kontrolltiere fast restlos abstarben. Weitere Versuche, die ich im Laufe des Jahres 1920 mit verschiedenen Raupen in Werder anstellen konnte, zeigten jedoch, daß die Giftwirkung schon in geringer Entfernung von der Bombe unzureichend wird. Bei der großen Giftigkeit mancher Arsenverbindungen für den menschlichen Organismus ist natürlich auch bei diesem Verfahren größte Vorsicht am Platze. Vor allen Dingen dürfen die Bomben, die unter Umständen glühend werden, nicht mit Wasser gelöscht werden. Der Fraß von Lophyrus pini hat sich im vergangenen Jahre nicht wiederholt. Am 21. April suchte ich in Stahnsdorf vergeblich nach gesunden überwinterten Puppen. Ich ließ mir ferner 2 Ztr. Waldstreu von behandelten und unbehandelten Stellen des Fried-

hofes nach Dahlem schicken, aus denen über 1000 Kokons ausgesucht wurden. Die meisten davon waren leer und stark verwittert, schienen also von früheren Fraßperioden zu stammen. Es fanden sich im ganzen nur eine lebende Puppe und sechs lebende Larven. Ferner enthielten fünf Kokons Schlupfwespen, in einer fand sich eine verfaulte Lophyruslarve. Neun Kokons enthielten verpilzte Larven. Als vermutlichen Erreger dieser Pilzkrankheit stellte Wollenweber eine neue Art Sporotrichum farinosum Wollenw. ad int. Myzel weiß, mehlig, Konidienträger schwach verzweigt, Konidien zahlreich, birnförmig, zusammenhängend, 2,25—3 × 2—2,5 μ. In toten Puppen von Lophyrus pini in einem Kiefernwalde der Mark, in Deutschland. Zugleich mit Arten von Botrytis, Torula und Bakterien. Bemerkung: Die Konidien von Puppen hatten die gleiche Größe wie die auf Kartoffelabkochung rein kultivierten. Gesammelt von Zacher, Sammlung Wollenweber."

Bei weiteren Funden fand Wollenweber größere Konidien (3—4 2,5—3,25 μ. Die durchschnittliche Dicke der Hyphen betrug in diesem Falle 1,5—2,25 μ. Sie bilden weiße Flocken von Stecknadelkopfgröße, die sehr mehligflockig sind.

Das Fraßgebiet umfaßte das Gebiet der Oberförsterei Potsdam und Kunersdorf und dehnte sich bis nach Stahnsdorf aus. Weiter östlich, z. B. bei Groß-Machnow und Wannsee konnte ich keine Anzeichen des Auftretens finden. Das gleiche Ende wie auf dem Waldfriedhof hatte der Befall im Revier Potsdam. Die Oberförsterei Potsdam teilte mit, daß Lophyrus pini seit Jahren namentlich an Bestandsrändern, Blößenrändern und Kiefernanflug gefressen hatte. Am stärksten waren die Reviere der Oberförstereien Plantagenhaus und Sternschanze befallen. Für das Jahre 1920 bestand keine Gefahr, da auch dort im Herbst 1919 der Frost die Larven der zweiten Generation vernichtet hatte. Auch im Revier der benachbarten Oberförsterei Kunersdorf war der Blattwespenfraß im Jahre 1919 sehr verbreitet. Nach Mitteilungen des Herrn Forstmeisters Spener hatte dort aber der Kiefernspanner noch schlimmere Verwüstungen angerichtet. Auch dieser ist vielfach den Herbstfrösten zum Opfer gefallen. Forstmeister von Nathusius hat in einem Reviere bei Genthin beobachtet, daß die Spannerraupen in einem schwer bedrohten Bestande in großen Mengen halbtot ganz oben auf der Streudecke lagen, unter der Puppen nicht zu finden waren. Hartig (Familie der Blatt- und Holzwespen, 1837, Seite 153) berichtet, daß in einem Fall in Franken bei Hörblach die Larven von Lophyrus pini noch vom 10. bis 20. November auf den Bäumen saßen und dann in dicht gedrängten Scharen zu den noch nicht der Nadeln beraubten Bäumen marschierten. Altum (Forstzool. III, 2, S. 274) bemerkt, daß ein einziger Nachtfrost die ganze bedrohliche Masse der Raupen vernichten kann. In dem von mir beobachteten Falle hatten die Tiere schon eine ganze Reihe von Frostnächten lebend überstanden. Der erste Nachtfrost war in Berlin am 17. Oktober beobachtet worden mit —1° als Minimum. In den Tagen vom 1. bis 4. November betrugen die Minima für Berlin —2°, —2°, —3°, —3°, in Dahme i. Mark —4°, —2°, —3°, —4°. Die Temperatur in Stahnsdorf dürfte der in Dahme entsprochen haben, da erfahrungsgemäß die Temperatur in Berlin etwas höher zu sein pflegt als in der Umgebung. Trotzdem waren noch große Mengen Lophyruslarven vorhanden, die aber alle später zugrunde gingen.

In ähnlicher Weise fand der Fraß der Goldafterraupen im Berliner Tiergarten, der Gegenstand vielfacher Zuschriften an die Tageszeitungen geworden war, seine Beendigung, nachdem er mehrere Jahre hindurch in wachsendem Maße gewütet und im Jahre 1918 seinen Höhepunkt erreicht hatte, so daß in großen Teilen des Tiergartens besonders die Eichen kahlgefressen wurden. Von den verschiedensten Seiten wurde die Meinung geäußert, daß nur die Raupenfliegen und Schlupfwespen die Plage beseitigen könnten. Tatsächlich erlosch die Kalamität ganz plötzlich im Sommer 1918. Ich habe nun sowohl aus dem Tiergarten wie aus Dahlem, wo die Goldafterraupen im Verein mit den Raupen des Schwammspinners auftraten, zahlreiche Raupen gesammelt und aufgezogen. Dabei zeigte sich, daß die Raupen aus dem Tiergarten tatsächlich fast frei von Parasiten waren. Aus über 100 Tiergartenraupen erhielt ich nur einige kleine Chalzididen, sowie drei größere Schlupfwespen (Meteorus versicolor Wesm.). Hingegen waren die Dahlemer Raupen zu einem sehr hohen Prozentsatz von Raupenfliegen befallen, die den Arten Ceromasia nigripes Talt., Exorista libatrix B. und Compsilura (Phorocera) concinnata B. angehörten.

Trotzdem nun der Parasitenbefall der Goldafterraupen an beiden Orten so ungemein verschieden war, hörte der Fraß gleichzeitig auf, und weder im Herbst noch im folgenden Jahre konnte über Raupenfraß geklagt werden. Der Umschwung ist in diesem Falle also nicht auf Rechnung der Parasiten zu setzen, von denen er erhofft wurde, sondern ist durch die Einwirkung der naßkalten Witterung hervorgerufen worden, der gerade die jungen Raupen ausgesetzt waren.

Es soll damit natürlich nicht die Wirksamkeit der Parasiten angezweifelt werden. Durch meine Beobachtungen findet lediglich die allgemein anerkannte Ansicht ihre Bestätigung, daß die Witterung einer der maßgebendsten Faktoren für Entstehung und Beendigung der Insektenkalamitäten ist.

Zacher.

Beobachtungen über Drahtwürmer und Lupinenfliege.

Drahtwürmer.

Im April des Berichtsjahres wandte sich die Gutsverwaltung Köpernitz bei Rheinsberg (Mark) mit der Bitte um Rat bei der Bekämpfung von Drahtwürmern an die B. R. A. Bedrohlicher Befall machte sich bereits im Vorjahre bemerkbar. Auf dem ganzen 2500 Morgen großen Gute und in seiner Nachbarschaft waren Drahtwürmer in großer Zahl vorhanden. Besonders stark verseucht war eine Fläche von 600 Morgen, auf welcher im Vorjahre der zuerst darauf bestellte Roggen vollkommen vernichtet wurde. Auch die darauf ausgelegten Kartoffeln wurden vor dem Aufgehen größtenteils zerfressen. Die wenigen Triebe, die sich darauf entwickelten, fielen gleichfalls den Drahtwürmern zum Opfer, so daß eine vollkommene Mißernte zu verzeichnen war.

Auf Wunsch der Gutsverwaltung Köpernitz wurde vereinbart, daß die Pflanzenschutzstelle für die Provinz Brandenburg und im Benehmen mit ihr die Biologische Reichsanstalt, an Ort und Stelle Beobachtungen über die Drahtwürmer anstellen und Bekämpfungsversuche unternehmen sollte. Nach mehreren Vorbesichtigungen wurde cand. zool. Wilke mit Untersuchungen an Ort und

Stelle beauftragt. Er erkrankte aber nach kurzer Zeit, so daß die Untersuchungen vorzeitig abgebrochen werden mußten.

Es wurde festgestellt, daß an den Schädigungen lediglich nur die Larven von zwei Schnellkäferarten, namentlich Selatosomus aeneus L. und Agriotes obscurus L. beteiligt waren. Beide Arten traten an den gleichen Stellen gemeinsam auf, jedoch schien Selatosomus aeneus L. zahlreicher zu sein. Von einer dritten Art, Brachylacon murinus L. wurden im Frühjahr zwar ganz vereinzelte Käfer, niemals jedoch Larven gefunden. Sie hat also bei den gewaltigen Schädigungen auf der Köpernitzer Feldmark praktisch keine Rolle gespielt. Der Befall erstreckte sich auf alle angebauten Feldfrüchte, jedoch hatten am stärksten die Kartoffeln und nächstdem der Roggen gelitten. Bei dem Getreide sind sicherlich manche

Abb. 21. Von Drahtwürmern schwer geschädigter Kartoffelschlag der Köpernitzer Feldmark. (Aus dem Kartoffelfilm der Ufa.)

Schädigungen den Drahtwürmern zugeschrieben worden, die von Getreidefliegen verursacht waren. So konnten wir an angeblich von Drahtwürmern schwer geschädigten Roggenpflanzen die Hessenfliege, Mayetiola destructor Say., an Gerste und Hafer die Fritfliege, Oscinella frit L., feststellen. Durch probeweises Nachgraben war seitens der Gutsverwaltung bereits im April die Stärke des Drahtwurmbefalls zahlenmäßig festgestellt worden. Der Befall war ein sehr verschieden starker. Auf einem besonders schwer geschädigten Kartoffelstück von 67 Morgen wurden auf einem Quadratmeter 18 bis 21 Drahtwürmer gefunden. Diese Zahl erscheint im Vergleich mit anderen Stellen des Gutes verhältnismäßig gering; trotzdem waren die Kartoffeln, wie die beigefügte Abb. 11 zeigt, zum großen Teil vernichtet. Bedeutend stärker war der Befall auf einem Roggenschlage des Vorwerks Heinrichsfelde, der zahlreiche kahle Stellen aufwies. Außerdem waren viele Halme unten abgebrochen und hatten aus dem darüberliegenden Knoten neue Wurzeln gebildet. An dieser Stelle wurden allerdings, wie bereits oben erwähnt, von uns am 12. Juni mehrfach Puppen der Hessenfliege gefunden, so daß der Schaden nicht den Drahtwürmern allein zugeschrieben werden kann.

Gleichfalls beim Vorwerk fand sich ein Schlag, bei dem 75 bis 80 Drahtwürmer auf einem Quadratmeter gefunden wurden. Darauf gesäte Serradella und nachgewachsene Lupinen waren vollständig verschwunden. Sonst hatten die Lupinen verhältnismäßig wenig gelitten, obwohl auch bei ihnen vielfach die Pfahlwurzel abgefressen war. Der auf dem Vorwerk angebaute gelbe Senf wurde zum großen Teil durch Drahtwurmfraß vernichtet. Hingegen will Caruso mit einer Gründüngung von weißem Senf vor der Bestellung die Getreidefelder gut von Drahtwürmern gereinigt haben, und auch sonst wird weißer Senf als verhältnismäßig immun angesehen.

Da als eins der besten Mittel für den Fang von Drahtwürmern das Auslegen von Kartoffelködern empfohlen wird, waren Beobachtungen, die wir in dieser Hinsicht in Köpernitz machen konnten, sehr lehrreich. An allen Stellen

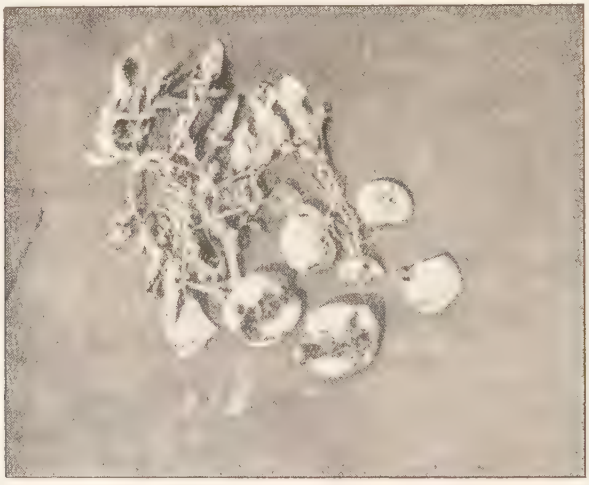


Abb. 22. Von Drahtwürmern zerfressene Kartoffeln aus Köpernitz. (Aus dem Kartoffelfilm der Ufa.)

mit stärkerem Befall waren fast alle Kartoffelknollen von Drahtwürmern angefressen. Jedoch fanden sich stets in den Knollen viel weniger Larven als im Boden in der näheren und weiteren Umgebung der Pflanzen. Im Stengel einer verkümmerten Kartoffelpflanze fanden sich dicht über dem Boden zwei Selatosomuslarven, während im Boden in der näheren Umgebung der Pflanze sechs Selatosomus- und zwei Agrioteslarven gefunden wurden. An einer sehr kräftigen Kartoffelpflanze, die vorsichtig ausgerissen wurde, fanden sich gar keine Larven, auch in der oberflächlichen Bodenschicht waren sie nicht vorhanden, sondern erst in der Tiefe von 20 bis 30 cm wurden zehn Selatosomuslarven gefunden. Es dürfte nach unseren Beobachtungen notwendig sein, die Wirksamkeit dieser Ködermethode genauer nachzuprüfen. Über den Einfluß von Giftködern wurden im Laboratorium Versuche angestellt. Kartoffeln sowie Kartoffelscheiben wurden in Aufschwemmungen von Uraniagrün (0,7 g auf 1 Liter Wasser, 14 g auf 1 Liter Wasser und Zabulon (1,25 g auf 1 Liter Wasser) vergiftet, ferner Kartoffelscheiben in trockenem Uraniagrün gewälzt. Das Ergebnis versprach keinen Erfolg für die

praktische Anwendung. Stark vergiftete Köder (in trockenem Uraniagrün gewälzte Scheiben und in 1 g auf 1 Liter Wasser eingetauchte Kartoffeln) wurden vollkommen verschmäht. Die schwächer vergifteten hingegen wurden angefressen, ohne daß ein höherer Prozentsatz der Larven starb als in der Kontrollkultur.

Als bestes Bekämpfungsmittel gegen Drahtwürmer wird Umbrechen des Bodens im Spätsommer auf mindestens 15 cm Tiefe angegeben. Der Wert dieser Bekämpfungsart ist nach unseren Feststellungen sehr zweifelhaft. Bereits im August fanden sich die älteren Larven zumeist in Tiefen von 20 bis 30 cm, in welchen auch die Verpuppung und die Überwinterung der im August ausgeschlüpften Käfer erfolgt. Um die in Erdzellen ruhenden verpuppungsreifen Larven, Puppen und Jungkäfer zu vernichten, genügt also ein 15 cm tiefes Pflügen nicht in jedem Fall. Damit stimmen auch anderwärts gemachte Beobachtungen überein. Nach Hyslop vollzieht sich die Überwinterung von Corymbites noxius in einer Tiefe von 30,5 bis 50,8 cm, die Verpuppung in einer Tiefe von 10,2 bis 20,3 cm. Die Puppe von Limonius californicus ruht nach Graf in Tiefen von 11,5 bis 30 cm. Hingegen fand Roberts in England die Puppen von Agriotes obscurus nur

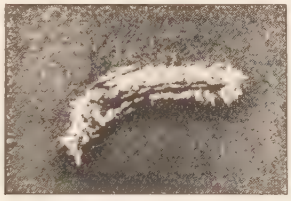


Abb. 23. Verpilzter Drahtwurm.

in einem Falle 19 cm tief im Boden, sonst aber in Lagen von 2,5 bis 10,2 cm. Es ist sehr wohl möglich, daß die Tiefe der Verpuppung in Köpernitz durch die Leichtigkeit des Bodens verursacht wird.

Über die Generationsfrage haben unsere Untersuchungen noch keine volle Klarheit erbringen können. Wenn gelegentlich die Ansicht geäußert wurde, daß die Drahtwürmer eine einjährige Generation hätten, so stimmen damit weder unsere Beobachtungen, noch die in der Literatur vorliegenden Angaben überein. Wir fanden im August Larven von Selatosomus aeneus in drei deutlich unterscheidbaren Größen: etwa 7 mm lang, unter 20 mm und über 25 mm lang. Entsprechend fanden sich auch bei Agrioteslarven drei Größen und gleichzeitig von beiden Arten Puppen und Käfer. Diese Beobachtungen lassen auf eine mindestens drei- bis vierjährige Periode schließen. Hyslop gibt an für Corymbites inflatus Say. dreijährige Entwicklung, für Corymbites noxius vierjährige Entwicklung. Hingegen ist für Agriotes obscurus nach Roberts sogar mit einer noch längeren fünf- bis sechsjährigen Periode zu rechnen. Die Larven von Agriotes bleiben im ersten Jahre, nach ihm, so klein, daß sie stets übersehen werden.

Über Parasiten der Drahtwürmer ist bisher noch nicht viel bekannt geworden. Taschenberg führt die Schlupfwespe Bracon dispar an. Curtis und Bjerkander fanden Proktotrupiden, in einem Falle auch Nematoden

(Filaria). In Amerika wurden die Drahtwürmer nach Hyslop durch Fliegenlarven aus der Familie der Thereviden (Thereva egressa Coq., Psilocephala aldrichii Coq., und munda Coq.) angefallen und aufgefressen. Im Laboratorium erhielt ich aus einer Agrioteslarve eine Nematode der Gattung Mermis, während eine Selatosomuslarve durch Pilze (Isaria?) getötet wurde. Unter den Feinden, welche geeignet sind, die Zahl der Drahtwürmer wesentlich herabzusetzen, spielen eine besondere Rolle die Vögel, unter denen Rörig an erster Stelle Stare und Krähen nennt, während in England hauptsächlich die Möven in Betracht kommen. Zacher fand Reste von Schnellkäfern im Mageninhalt des

Die nicht umrandeten Ziffern stellen dar die im Frühjahr gefundene Zahl von Drahtwürmern pro $^1/_3$ qm, die umrandeten Ziffern die im August an denselben Stellen gefundene Anzahl.

rotköpfigen Würgers, des Hausrotschwanzes und des Haubensteißfußes. Es ist in diesem Zusammenhang von Interesse, zu erwähnen, daß auf der Köpernitzer Feldmark die Vogelwelt spärlich vertreten ist, und daß vor allem Krähen fast gar nicht zu sehen waren.

Auf der Köpernitzer Feldmark war während des Sommers eine ganz auffällige Abnahme der Drahtwürmer an allen Stellen wahrnehmbar, wo Nachzählungen vorgenommen wurden. Näheres ist aus dem beigefügten Plan zu ersehen. Die Ursache dieser Abnahme ist unbekannt, dürfte jedoch in den meteorologischen Verhältnissen zu suchen sein. Nach den Beobachtungen im Laboratorium sind die Drahtwürmer gegen zu große Feuchtigkeit sehr empfindlich und gehen in zu feuchten Behältern leicht massenhaft zugrunde. Hingegen können sie in vollkommen ausgetrockneter Erde monatelang am Leben bleiben, wenn nur die

Nahrung die nötige Feuchtigkeit enthält. Auch gegen Nahrungsmangel sind sie im allgemeinen wenig empfindlich, wobei wieder die Voraussetzung ist, daß der Boden eines gewissen Maßes von Feuchtigkeit nicht entbehrt. Die Ursache der starken Anreicherung der Köpernitzer Feldmark mit Drahtwürmern und anderen Schädlingen ist vielleicht in der Brachwirtschaft zu suchen. Gerade in den Brachschlägen wurden hohe Zahlen von Drahtwürmern gefunden. Die extensive Wirtschaft, zu der die Landwirtschaft infolge der ungünstigen Verhältnisse vielfach gezwungen war, ist für die Vermehrung der Schädlinge sicherlich ein ganz wesentlicher Faktor. Wegen des Rückganges des Befalles, der ohne Bekämpfung spontan im Herbst eintrat, mußte von Bekämpfungsversuchen mit chemischen Mitteln zunächst Abstand genommen werden, jedoch sind solche für später vorgesehen.

Lupinenfliege.

Unter den wichtigeren landwirtschaftlichen Schädlingen Deutschlands ist die Lupinenfliege einer der am wenigsten erforschten. Obwohl fast jedes Jahr umfangreiche Schädigungen, besonders aus den östlichen Provinzen gemeldet werden, ist man über ihre Lebensweise noch völlig im Unklaren und weiß darüber kaum mehr, als ihr erster Erforscher Kühn im Jahre 1870 bekannt gegeben hat. Es ist daher von hohem Interesse, daß in Köpernitz im August die Lupinenfliege an jungen Lupinen auftrat, die zur Gründüngung gesät waren. Es zeigte sich dabei, daß die Lupinenfliege nicht eine besondere Art ist, sondern zu der schon als Schädling verschiedener Pflanzen bekannt gewordenen Chortophila trichodactyla Rond. gehört. Die Bestimmung wurde durch den besten Kenner der Blumenfliegen, Professor Stein in Treptow (Rega) bestätigt. Der einwandfreie Nachweis der Artgleichheit der Lupinenfliege, die Kühn als Anthomyia funesta beschrieben hat, mit der von uns gezogenen Lupinenfliege ist nicht mehr zu führen, da die typischen Exemplare Kühns nicht mehr vorhanden sind. Es wäre demnach also Chortophila trichodactyla Rond. = Anthomyia funesta Kühn = Anthomyia platura Meig. usw. Diese Art wurde von Zacher als Schädling von Weizen, Roggen und Bohnen erkannt, während sie nach Goureau in Schalotten, nach Kaltenbach in Breitlauch, nach Oberstein in Gurkenpflänzchen, nach Ritzema-Bos in Kohl, nach Zimmermann in Spargel lebt. In Köpernitz trat die Lupinenfliege bereits in der ersten Hälfte des August hervor. Die Larven fielen die jungen Lupinenpflänzchen an, wenn sie gerade aus dem Boden hervorkamen, und häufig war das Wachstum der Pflanzen beendet, ehe sie Laubblätter ausbilden konnten. Die Fliegenmaden saßen im Innern der jungen Pfahlwurzel und fraßen diese, sowie den Stengel bis zum Ansatz der Keimblätter hohl. Später wurden bei dem Fortschreiten des Wachstums die Pflanzen weniger angegriffen. Sobald die Pflanzen größer und kräftiger geworden waren, blieben sie verschont. Bereits Mitte August hatten die Larven den Fraßort verlassen und sich in der obersten Bodenschicht, wenige Zentimeter unter der Erdoberfläche, zwischen Unkrautwurzeln in Tönnchenpuppen verwandelt, aus denen nach einer Puppenruhe von wenigen Tagen die Fliegen ausschlüpften. Die Larve entspricht der durch Zacher früher gegebenen Beschreibung.

Das Auftreten der Lupinenfliege ist im großen und ganzen auf Norddeutschland beschränkt. Sie wurde gemeldet:

1905, aus Brandenburg, Sachsen und Anhalt;
1906, aus Brandenburg, Pommern, Schlesien, Mecklenburg, Oldenburg, Camburg;
1907, besonders im östlichen und nördlichen Deutschland;
1908, aus Posen;
1910, aus Ostpreußen, Posen und Sachsen;
1911, aus Schlesien, Posen, Braunschweig und Baden;
1912, aus Ostpreußen, Posen und Brandenburg;
1914 und 1915, aus Niederschlesien;
1916, aus Mecklenburg;
1919, aus Brandenburg.

Stets wurde nur die Frühjahrsgeneration beobachtet, deren Auftreten, wie bereits Kühn beobachtet hatte, durch späte Saatzeit begünstigt wird. Frühe Aussaat vor Ende April scheint einen verhältnismäßig sicheren Schutz gegen den Befall durch die Lupinenfliege zu gewähren. Aus dem späten Hervortreten der Lupinenfliege im Frühjahr schloß Kühn, daß die Überwinterung im Puppenzustande geschieht, daß also die aus der Frühjahrsgeneration Ende Juni und im Juli sich entwickelnden Fliegen eine Herbstgeneration hervorrufen, über die ihm aber noch nichts bekannt war. Sein Versuch, die erzogenen Fliegen auf jungen Lupinenpflänzchen zur Eiablage zu veranlassen, blieb ohne Ergebnis. Diese gesuchte Herbstgeneration haben wir nun gefunden! Es bleibt aber fraglich, ob die Fliegen überwintern, oder ob noch eine dritte Brut stattfindet, von der wahrscheinlich die Tönnchenpuppen den Winter überstehen würden.

Zacher und Wilke.

I. Laboratorium für praktische Bodenbakteriologie.

Vorsteher: Regierungsrat Dr. Behn.

Im Berichtsjahre ist von den Aufgaben des neuen Laboratoriums zunächst die Prüfung der Impffrage der Nichtleguminosen in Angriff genommen worden. Über die dazu eingeleiteten Versuche, die sich über mehrere Jahre erstrecken sollen, kann zurzeit noch nicht berichtet werden.

Vor der Einrichtung des Laboratoriums hat sein Vorsteher die früheren wissenschaftlichen Untersuchungen im bakteriologischen Laboratorium abgeschlossen und zur Veröffentlichung in ausführlicher Form vorbereitet. Außerdem wurden die im vorjährigen Bericht besprochenen Versuche mit dem Bodenbehandlungsmittel „Delassol" zu Ende geführt, worüber nachstehend berichtet wird.

Ergänzende Mitteilungen über Versuche mit dem Bodenbehandlungsmittel „Delassol".

Die im Jahre 1919 ausgeführten und im vorjährigen Bericht beschriebenen Vegetationsversuche mit Delassol sind im Berichtsjahre fortgeführt worden, um den im Herbst vorzeitig abgebrochenen Feldversuch zu einem Abschluß zu bringen, und um den Gefäßversuch für die Prüfung des Delassols auf seine Nachwirkung zu verwerten.

Bei dem Feldversuch waren im Vorjahre 3 qm große Parzellen eingerichtet worden, die teils mit Delassol behandelt wurden, teils unbehandelt blieben. Das Delassol gelangte in Mengen von 20, 50, 100, 200 und 400 g je Quadratmeter zur Anwendung; es wurde Ende Juni beim Umgraben der Versuchsparzellen 20 bis 25 cm tief in den Boden gebracht. Wegen der beschränkten Menge, in der das Delassol zur Verfügung stand, konnte von den mit verschiedenen Delassolgaben versehenen Parzellen nur je eine angelegt werden, Parallelparzellen wurden nur auf dem unbehandelten Boden eingerichtet. Im September erfolgte die Bestellung des Versuchsfeldes mit Senf; die Pflanzen kamen aber wegen der Kürze der bis zum Eintritt des Winters zur Verfügung stehenden Zeit nicht zur vollen Ausbildung und wurden deshalb ausgangs des Winters von dem Felde entfernt. Im Frühjahr erfolgte dann die Bestellung mit Kartoffeln.

Die Kartoffeln entwickelten sich normal. Auf der mit 100 g Delassol je Quadratmeter behandelten Parzelle war der Stand der Pflanzen im allgemeinen ein etwas besserer als auf den übrigen Parzellen, sonst aber traten keine besonderen Unterschiede im Pflanzenwachstum auf den Versuchsparzellen hervor. Bei der im Oktober vorgenommenen Ernte der Kartoffeln ergaben sich folgende Erträge auf den Parzellen:

unbehandelt (im Mittel) . .	2,85 kg	mit 100 g Delassol . .	4,42 kg
mit 20 g Delassol	2,50 „	„ 200 „ „ . .	3,65 „
mit 50 g Delassol	3,17 „	„ 400 „ „ . .	3,00 „

Die Ertragsunterschiede zwischen den unbehandelten und den mit 20, 50 und 400 g Delassol behandelten Parzellen sind gering und für die Beurteilung der Delassolwirkung belanglos. Dagegen haben die mit 200, und vor allem die mit 100 g Delassol je Quadratmeter behandelten Parzellen deutliche Mehrerträge gegenüber den unbehandelten Parzellen gebracht, ein Ergebnis, das darauf hindeutet, daß das Delassol in diesen Fällen eine ertragssteigernde Wirkung ausgeübt hat. Sichere Schlüsse lassen sich in dieser Hinsicht wegen Fehlens der Parallelparzellen nicht ziehen.

Die Erde des Gefäßversuches, die im Jahre 1919 Senf getragen hatte, verblieb nach Aberntung des Senfes in den Gefäßen, sie wurde während des Winters feucht gehalten und im Frühjahr des Berichtsjahres mit Hafer bestellt. Dieser entwickelte sich normal und wurde in der Reife ordnungsgemäß geerntet. Weder im Wachstum der Pflanzen, noch in den Ernteerträgen kam eine Nachwirkung der Behandlung des Bodens mit Delassol zum Ausdruck. Behn.

K. Laboratorium für praktische landwirtschaftliche Chemie.

Vorsteher: Regierungsrat Dr. Scherpe.

Das Arbeitsgebiet des neuen Laboratoriums entspricht dem, das dem Vorsteher bisher schon als Ständigem Mitarbeiter des früheren Chemischen Laboratoriums zugewiesen war.

Im Berichtsjahr wurden ausgeführt:

Untersuchungen über die Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers.

Untersuchungen über den Arsengehalt mit Arsen-haltigen Flüssigkeiten bespritzter Früchte und Blätter.

Prüfung chemisch-analytischer Verfahren zur Untersuchung Arsen-haltiger Pflanzenschutzmittel.

Versuche über die Wirkung gasförmiger Blausäure auf Speicherschädlinge und überwinternde Insekten (gemeinsam mit Regierungsrat Dr. Zacher).

Versuche über ungünstige Beeinflussung der Bodeneigenschaften durch mineralische Düngung.

Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln behufs Begutachtung.

Untersuchung von Düngemitteln, von Böden auf Nährstoffgehalt.

Bodenuntersuchungen zur Aufklärung mehrerer Fälle von Pflanzenschädigungen, die auf ungünstige Bodeneigenschaften zurückzuführen waren.

Über einige Arbeiten wird nachstehend eingehender berichtet.

Untersuchungen über die Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers.

Die Dörrfleckenkrankheit des Hafers, die z. B. in der Umgegend von Heide i. Holstein auf humosem, feinsandigem Geestboden, besonders nach Mergelung, auftritt, ist Gegenstand eingehender, über eine Reihe von Jahren sich erstreckender Untersuchungen gewesen, über die ausführlich in den „Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt", Bd. 10, Heft 4, berichtet worden ist. An dieser Stelle soll eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse niedergelegt werden.

Die Dörrfleckenkrankheit stimmt in allen Merkmalen mit der in Ostholland beobachteten, von Sjollema und Hudig eingehend untersuchten Haferkrankheit der Veenkolonieen überein; sie befällt den Hafer besonders auf gekalktem oder gemergeltem Boden, wird durch Chilesalpeter-Düngung sichtlich gefördert und läßt sich, wie auch die Haferkrankheit in Holland, durch Einbringen von Mangansulfat in den Boden verhüten und an bereits erkrankten Pflanzen zum Stillstand bringen. Eine völlig befriedigende Wirkung wird schon durch die Gabe von 1 kg auf 1 a erzielt. Andere, in Ostholland mit Erfolg angewandte, wenn auch dem Mangansulfat nachstehende Mittel, Ammonsulfat, Eisenvitriol, konnten im holsteinischen Geestboden wohl die Heftigkeit der Krankheit etwas mildern, kommen aber dort als Bekämpfungsmittel nicht in Frage. Besser wirkt, wie schon Clausen beobachtete, Kaliumpermanganat, allerdings nur bei Einbringung bedeutender Mengen (10 kg auf 1 a).

Die vorbeugende Wirkung des Mangansulfats erstreckt sich über mehrere Jahre; bei einer Gabe von 8 kg auf 1 a wurde sie fast ganz ungeschwächt bis ins vierte Jahr beobachtet. Es erwies sich, daß diese Nachwirkung von Manganoxyden ausgeht, die durch Umsetzung des Mangansulfats mit dem im Boden vorhandenen, als Bikarbonat gelösten kohlensauren Kalk und nachfolgende Oxydation entstehen.

Wie experimentell nachgewiesen, unterliegt das in den „kranken" Boden eingebrachte Mangansulfat innerhalb weniger Wochen vollständig der Umwandlung in Mangankarbonat, das sich besonders in der Umgebung der Wurzeln anhäuft (infolge der starken Transpiration der oberirdischen Pflanzenteile wird die Bodenlösung von den Wurzeln gewissermaßen angesaugt). Somit war die

Vermutung berechtigt, daß Kalziumkarbonat, das sich mit Mangansulfat fast quantitativ umsetzt, ein wichtiger Faktor bei der Entstehung der Krankheit sei. Durch Versuche ließ sich in der Tat nachweisen, daß das in der Bodenflüssigkeit kalkhaltigen Bodens stets in größerer oder geringerer Menge vorkommende Kalziumbikarbonat, das den unter günstigen Bedingungen lebenden Pflanzen nicht schädlich ist, eine Giftwirkung ausübt, falls es von den Pflanzen aufgenommen wird. Sobald die Wurzeln von Haferpflanzen in Wasserkultur durch Lähmung der Wurzelfunktionen mittels Chloroform und Abbrühen, oder im Boden selbst nach übermäßiger Anreicherung der Bodenluft mit Kohlensäure die Fähigkeit verlieren, den Übertritt von Stoffen aus dem Nährmedium in den Pflanzenkörper selbsttätig zu regulieren, erkranken Pflanzen in Kalziumbikarbonat enthaltenden, im übrigen aber vollkommen zuträglichen Nährmedien (Nährlösungen oder Komposterde).

Aluminiumsulfat, das ebenso leicht wie Mangansulfat sich mit Kalziumbikarbonat umsetzt, erwies sich als durchaus unfähig, die Entstehung der Krankheit zu verhüten, was sich dadurch erklärt, daß dieses Salz bereits auf den in gemergeltem Boden reichlich vorhandenen kohlensauren Kalk einwirkt und schnell der Zersetzung unterliegt, während Mangansulfat mit kohlensaurem Kalk nicht reagiert und nur der allmählich verlaufenden Umsetzung mit Kalziumbikarbonat unterliegt, die diesen für die Haferpflanze schädlichen Stoff im Boden beseitigt. — Der eine immerhin noch erkennbare Wirkung ausübende Eisenvitriol wird durch kohlensauren Kalk nicht zerlegt, geht aber im Boden durch Oxydation in basisches Eisenoxydsulfat über, das durch kohlensauren Kalk zersetzbar ist, so daß von dem in den Boden gebrachten Eisenvitriol nur ein Teil auf Kalziumbikarbonat zu wirken und dadurch der Entstehung der Krankheit vorzubeugen vermag. Mit besserem Erfolge dürfte es sich als Heilmittel anwenden lassen.

Die Vergiftung der Haferpflanzen durch Aufnahme von Kalziumbikarbonat setzt die voraufgegangene Schädigung der Wurzeln voraus, also das Vorhandensein eines zweiten schädlichen Agens, und ausschließlich gegen dieses muß sich die beobachtete Nachwirkung des Mangansulfats richten, die, wie experimentell festgestellt, von den ziemlich schnell im Boden entstehenden Hydraten höherer Manganoxyde ausgeht, deren in 1- und 2prozentiger Zitronensäure lösliche Anteile sich besonders wirksam erwiesen. Das Einbringen von kolloidalem Manganhydroxyd in den Boden hatte dagegen im allgemeinen nur schwachen Erfolg, offenbar aus dem Grunde, weil er im Boden nicht so gleichmäßig verteilt werden kann, wie das aus der Mangansulfat-Lösung entstehende Oxyd.

In größerer Zahl angestellte Versuche (Wasserkulturversuche) ergaben, daß ein eigentümlicher Bestandteil des holsteinischen Geestbodens, alkalisch reagierende, wasserlösliche Humussubstanz, an Haferpflanzen Dörrflecke hervorruft. Dieser Bestandteil unterliegt leicht der Oxydation, wodurch der Boden die schädlichen Eigenschaften verliert, was beim bloßen Aufbewahren an der Luft eintritt. In Berührung mit feinverteilten, in kolloidalem Zustande befindlichen Manganhydroxyden verläuft die Oxydation dieser Humusstoffe besonders schnell, wie aus vergleichenden Bestimmungen der bei An- und Abwesenheit von Manganhydroxyden im Boden entwickelten Kohlensäuremengen hervorgeht. Infolgedessen sind bald nach der Eingabe des Mangansulfats in den Boden in der Umgebung der Haferwurzeln nicht nur das Kalziumbikarbonat, sondern auch die

alkalische Humussubstanz durch chemische Einwirkung beseitigt. So wird es erklärlich, daß bereits kurze Zeit nach der Einbringung des Mangansulfats eine überraschend üppige Entwicklung der Pflanzen einsetzt.

Die ziemlich schwache, immerhin aber deutlich erkennbare vorbeugende Wirkung des Kaliumpermanganats kann nur auf der Entstehung von Manganoxyden im Boden beruhen, die allein die alkalische Humussubstanz durch Beschleunigung ihrer Oxydation zerstören, Kalziumbikarbonat aber unverändert lassen, so daß dieser schädliche Bodenbestandteil sich im Gesundheitszustand der Pflanzen mit bereits angegriffenen Wurzeln noch geltend machen kann.

Die Entstehung der alkalischen Humussubstanz hat das Vorhandensein von Alkali im Boden zur Voraussetzung. Man kann sowohl in den Kalidüngesalzen, wie auch in dem physiologisch-alkalischen Chilesalpeter, der die Krankheit so auffallend fördert, die Quelle dieses Alkalis vermuten. Kalidüngesalz könnte im Boden durch Umsetzung mit Kalziumkarbonat zur Entstehung von freiem Alkali Veranlassung geben. Wie durch Versuche festgestellt, findet dieser Vorgang tatsächlich statt. Von größerer Bedeutung als Entstehungsursache der Krankheit ist aber jedenfalls das Alkali des Chilesalpeters. Die Zerlegung dieses Salzes erfolgt indessen nicht, wie möglich erschien, bei der Aufnahme aus dem Boden durch die Wurzeln; es ließ sich vielmehr nachweisen, daß Nitrat in den Blattzellen angehäuft, dann assimiliert und hierbei frei gewordenes Alkali (das bei Gramineen nicht durch Pflanzensäuren, z. B. Oxalsäure, gebunden wird) zurückgeleitet, durch die Wurzeln wieder ausgeschieden wird und sogleich auf Humussubstanz unter Bildung des löslichen Alkalihumus wirkt. Die mit fortschreitendem Wachstum immer größeren Umfang gewinnende Nitratassimilation und Alkaliausscheidung führt zur Entstehung so bedeutender Alkalihumusmengen, daß die Wurzeln, wie besonders am Aussehen der Kronenwurzeln zu erkennen, geschädigt werden, die Stoffaufnahme nicht mehr selbsttätig regulieren und so der Übertritt schädlicher Stoffe, wie Kalziumbikarbonat, in die Pflanze ungehemmt erfolgen kann. Dieser Vorgang erklärt, warum die Krankheit in einem bestimmten Entwicklungsstadium, besonders heftig bei warmer und feuchter Witterung (z. B. nach Gewittern), die reichliche Kohlensäurebildung im Boden hervorruft, auftritt.

Die lange anhaltende Schutzwirkung der Manganoxyde im Boden erklärt sich aus ihrer Wirkung auf die alkalische Humussubstanz, die von den jedenfalls längere Zeit in kolloidalem Zustand befindlichen Manganoxyden leicht adsorbiert und unter Kohlensäureentwicklung oxydiert wird. Bei diesem Vorgang frei werdendes Alkalikarbonat setzt sich mit dem im Boden enthaltenen (z. B. aus der Umsetzung von Mangansulfat mit Kalziumbikarbonat stammenden) Kalziumsulfat um; der Rückgang des Alkaligehalts bei der Oxydation ließ sich experimentell nachweisen. So wird das Alkali des Humus dauernd unschädlich gemacht.

Das Wesen des Oxydationsvorganges ist noch nicht aufgeklärt; Autoxydationsvorgänge unter Mitwirkung von Wurzelausscheidungen oder auch Bodenbakterien sind nicht ausgeschlossen; besondere Beachtung verdient indessen die Frage, ob die Adsorption der alkalischen Humussubstanz durch die Manganoxydhydrate die auch spontan verlaufende Oxydation nicht wesentlich beschleunigt (heterogene Katalyse).

Gegen die Annahme Aberſons, daß als Ursache der Haferkrankheit in den holländischen Veenkolinieen die Bildung von Nitrit in krankem Boden an-

zusehen sei, spricht zunächst die Beobachtung, daß das Auftreten der Krankheit in der Umgegend von Heide i. Holstein durchaus nicht an Nitritbildung gebunden ist, sodann das Ergebnis einer Reihe von Versuchen zur Feststellung der Empfindlichkeit von Haferpflanzen in etwas vorgeschrittenem Entwicklungsstadium, die ergaben, daß Pflanzen mit vier oder fünf entwickelten Blättern viel bedeutendere Mengen Nitrit (bis etwa 0,6 g im Liter Nährflüssigkeit), als jemals in Veenkolonieen-Böden nachgewiesen worden sind, ohne Schaden ertragen. Nitritbildung, die bei etwas schwacher Durchlüftung auch im westholsteinischen Geestboden stattfindet, ist als eine Begleiterscheinung bei der Bildung der eigentümlichen alkalischen Humussubstanz anzusehen, in der sich die weitgehende Übereinstimmung des ostholländischen Veenkolonieen- und des westholsteinischen Geestbodens ausprägt, die um so bemerkenswerter erscheint, als der Ursprung beider Böden durchaus verschieden ist und erst gleiche Bodenbehandlung, vor allem Kalkung und künstliche Düngung, die konvergente Umwandlung der Humussubstanz beider Böden bewirkt. Scherpe.

Schädigungserscheinungen an isolierten Haferblättern infolge der Nitratassimilation.

Das Alkali, das im Boden der Gegend von Heide i. Holstein günstige Bedingungen für das Auftreten der Dörrfleckenkrankheit schafft, entstammt, wie die Untersuchungen über die Ursache dieser Krankheit gezeigt haben, wahrscheinlich zum größten Teil dem von den Haferpflanzen aufgenommenen Alkalinitrat (Chilesalpeter); es ergab sich, daß das bei der Nitratassimilation frei gewordene Alkali in den Boden zurückgeleitet wird.

Es ließ sich nun vermuten, daß das bei geschwächtem Ausscheidungsvermögen der Pflanzenwurzeln am Bildungsort, den Blattparenchymzellen, zurückgebliebene Alkali, das in den Gräsern nicht, wie sonst häufig, durch Säure (hauptsächlich Oxalsäure) gebunden wird, Schädigungen hervorruft.

Solche Schädigungen müssen dann auch an abgeschnittenen nitratreichen Blättern, aus denen das bei der Assimilation frei gewordene Alkali nicht weggeleitet werden kann, bemerkbar werden.

Nedokutschaeff hat den Nachweis erbracht, daß in Wasser stehende, nitratreiche (Hollunder-) Blätter innerhalb weniger Tage beträchtliche Mengen Nitrat assimilieren. Wenn die Nitratzersetzung in abgeschnittenen Blättern ebenso intensiv verlaufen sollte, war mit einer beträchtlichen Abspaltung von Alkali zu rechnen, von dem schädigende, im Auftreten von bräunlichen Flecken sich äußernde Einwirkung auf das Blattgewebe zu erwarten war.

Um hierüber Aufklärung zu schaffen, sind einige Versuche unternommen worden, zu denen die jüngsten Blätter von zweiblättrigen Haferpflanzen verwendet wurden, die teils dem Dahlemer Versuchsfelde entstammten (Pflanzen a)), teils in nitrathaltiger Nährlösung aufgezogen worden waren (Pflanzen b)). Die Blätter befanden sich während des Versuchs, durch Fäden an einem Karton befestigt, unter einer geräumigen Glasglocke, in einem mit Wasserdampf gesättigten Luftraum, dem noch etwas Kohlensäure zugesetzt worden war. Sie

waren meist dem zerstreuten, bei einigen Versuchen mehrere Stunden dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt.

Schädigungserscheinungen zeigten sich drei Tage nach Beginn des einen Versuchs, zuerst an den Blättern von b, als hellbräunliche Verfärbung der Blätter von der Spitze abwärts bis fast zur Mitte, während auf den etwas erschlafften Blättern von a einige Stunden später bei direkter Belichtung einzelne, ziemlich große, hellbräunliche Flecken erschienen. — Bei einem zweiten Versuch mit dem gleichen Blattmaterial wurden nach vier Tagen (worunter zwei Stunden direkter Sonnenbeleuchtung) auf allen Blättern einzelne, meist ziemlich kleine bräunliche Flecken und gelbrötliche Verfärbung der meisten Blattspitzen erkennbar. — Die umfangreichsten Beschädigungen ergab ein dritter Versuch mit Blättern von Wasserkulturpflanzen, die teils chlorotisch, teils normal ergrünt waren. Nach viertägiger Versuchsdauer bei bedecktem Himmel waren auf der Mehrzahl der chlorotischen Blätter über größere Blattflächen sich erstreckende Bräunung und kleine Flecken, auf einem Teile der ergrünten Blätter nur kleine Flecken entstanden. Der Rückgang des Nitratgehalts der chlorotischen und der ergrünten Blätter während des Versuchs war beträchtlich (bei ersteren von 1,45 auf 1,02, bei letzteren von 1,30 auf 0,63 %).

Bei Versuchen anderer Art wurde übrigens mehrfach beobachtet, daß auf etwas chlorotischen Blättern mit Nitrat ernährter kräftiger Wasserkulturpflanzen ein oder zwei Tage nach der Entnahme aus der Kulturflüssigkeit bräunliche Flecken entstanden.

Wenn man die an diesen Pflanzen, wie auch bei obigen Versuchen beobachteten Erscheinungen als die Folge der schädigenden Einwirkung unzersetzten Salzes auf das Protoplasma der Zellen auffassen wollte, die dadurch ermöglicht werden könnte, daß das Protoplasma nach vorangegangenem Wasserverlust der Blattparenchymzellen durch Transpiration dem osmotischen Druck des Salzes im Zellsaft nicht mehr entgegenzuwirken vermag und in der Folge der Salzüberschuß das Protoplasma zum Absterben bringt, so erscheint diese Erklärung weniger annehmbar als die hier gegebene. Der Wasserverlust der Blätter konnte, besonders beim dritten Versuch, nur unbedeutend sein; die Wasserkulturpflanzen aber waren zur Zeit des Auftretens der Flecken noch vollkommen frisch. Vor allem aber ist anzunehmen, daß das bei der Nitratassimilation frei gewordene Alkali viel stärker schädigend wirkt als etwas erhöhte Salzkonzentration.

Man kann also wohl als möglich hinstellen, daß auch in Feldpflanzen infolge von Schädigung der Wurzelfunktionen das bei der Nitratassimilation frei werdende Alkali sich in den Blättern anhäuft und Schädigungen in der Art der Dörrflecken hervorruft. Scherpe.

L. Laboratorium für Phänologie und Meteorologie.

Vorsteher: Regierungsrat Prof. Dr. Werth.

Der Berichterstatter brachte im Jahre 1920 zunächst seine bisherigen Arbeiten als Ständiger Mitarbeiter des früheren Laboratoriums für Pflanzenschutz zu einem gewissen Abschluß, über die nachstehend berichtet wird.

Zur Biologie der Maispflanze III.[1])

Untersuchungen über die Bildungsbedingungen von „tasselfrüchtigem" Mais.

Die Versuche mit Mais (diese Mitteilungen, Heft 18, S. 11—17) wurden weiter fortgeführt und ergaben in allen Punkten eine Bestätigung der früher gewonnenen Ergebnisse. Diese letzteren können damit als gesichert gelten und die Versuche wenigstens nach mehreren Richtungen hin als abgeschlossen.

Ein Anbauversuch (im Berichtsjahre) mit den Sorten Nannerotollo, Pfaffmais the Pearl, Deutscher Edel-Cinquantino, Golden Eagle, Französischem Motteaux-Mais, Ancho-Mais, Zea-Mais tunicata × pepitilla mexicana und „Tasselfrüchtige Formen" ergab auf 110 Maispflanzen: 109 normale Hauptsprosse mit männlichem Gipfelstand und nur *einen* Hauptsproß, das sind **0,244** % mit androgynem Terminalstande. Diesen stehen gegenüber 337 nicht rein weibliche (basale) Nebensprosse *derselben* Mais-Exemplare, von denen nicht weniger als **160**, also **47,47** % einen gemischten Gipfelstand tragen, während der Rest wie normale Hauptsprosse mit männlichem Terminalstande versehen war. Also fast die Hälfte der mehr oder weniger selbständig gewordenen, nicht weiblichen, basalen Seitentriebe hatte androgyne Gipfelstände ausgebildet, während solches bei den Hauptsprossen in noch nicht ¼ % der Fall war. *Einmal* wurde bei diesem Versuche auch an einem *nicht* basalem *Seitentrieb* ein androgyner Blütenstand verzeichnet. Hierzu ist zu bemerken, daß an den normalen Kolbenästen nicht gar selten — nach meinen diesjährigen Untersuchungen in annähernd 10 % Fällen — ein oder einige (ganz vereinzelt auch zahlreicher) männliche Blüten am oberen Kolbenende auftreten. Solche Vorkommnisse sind auch habituell ganz verschieden von der hier zur Behandlung stehenden, bei denen es sich um das Auftreten von androgynen Gipfelständen an Hauptachsen handelt, die selbst wieder Seitenachsen mit (♀) Kolben tragen.

Ein sehr interessantes Bild gewährt das Größen-(Längen-)verhältnis der inbezug auf das Geschlecht sich verschieden verhaltenden basalen Seitensprosse ein und derselben Pflanze. Ich gebe hier eine Reihe Zahlen, wobei natürlich nur solche Pflanzenstöcke zu verwenden waren, die je mehrere Seitentriebe gebildet hatten (siehe die beistehende Liste).

Wir ersehen aus der Übersicht, daß die Zahlen (Längen bzw. Höhen) der Nebensprosse nach rechts abfallen, ein paar Ausnahmen zeigen eine Differenz von nur wenigen Zentimetern. Es ergibt sich also eine Größenabnahme nach den rein weiblichen Trieben hin. Niemals erreichen andererseits die Nebentriebe mit androgynem Gipfelstande die Höhe des zugehörigen Hauptsprosses. Wohl aber ist dies mehrfach — wenn auch nicht im Durchschnitte — der Fall bei den basalen Nebensprossen, die die Ausbildung wie eine normale Pflanze mit männlichem Terminalstande erfahren haben. Aus ihrer Stellung zum Hauptsproß losgelöst, würden sie nicht mehr als Nebentriebe zu erkennen sein.

Rechnen wir (was im Mittel für die in der Übersicht geführten Exemplare ungefähr zutrifft) auf jede Maispflanze an basalen Seitensprossen einen sich wie der normale Hauptsproß verhaltenden, einen mit androgynem Gipfelstande und

[1]) Die I. und II. Mitteilung finden sich in diesen Heften Nr. 14, S. 12/13 und Nr. 18, S. 11—17.

Sorte	Hauptsproß lang cm	Nebensprosse: wie Hauptsproß entwickelt cm	Nebensprosse: mit androgynem Endstande cm	Nebensprosse: rein weiblich (wie Kolbenast) cm
Nannerotollo	160	—	93, 76	51
„	152	150, 141	—	—
„	165	132	115	40
„	163	137	—	25
„	174	144	137	23
„	151	67	42	18
Pfaffmais the Pearl	157	—	132,[1]) 92[2])	—
„	205	—	—	106, 60, 30
„	?	178, 168	130	20
„	162	156	115	103, 72
„	156	165	118	22
„	200	—	195, 190	40
„	175	—	—	30, 17
„	177	—	38	40
„	170	175, 160	162	—
„	168	—	152, 145	48
„	168	175	130	—
„	183	—	150	60
„	158	—	135	47
„	142	141	82	74
Deutscher Edel-Cinquantino	170	72	—	15
„ „	142	—	52	26
„ „	157	158, 154	—	—
„ „	162	—	93	25
Golden Eagle	187	225, 200	—	—
„	208	208, 190	158	—
„	234	225, 220	75	—
„	200	—	132	—
„	240	200	—	—
„	210	240	95	42
„	228	215, 192, 171	—	—
„	256	248	216	—
„	245	—	217, 215, 193	—
Ancho-Mais	136	158, 150	114	—
Zea-Mais tunicata × pepitilla	138	104	72	40
mexicana	152	140, 137	25	30
„Tasselfrüchtige" Formen	132	112, 88	43	—
„ „	125	164, 128, 117	117	—
„	130	—	61	28
„	143	88	98, 47	50
„	142	97	47	—
„	110	108	76, 45	52

[1]) mit ♂, [2]) mit weiblichem Habitus des Blütenstandes.

einen rein weiblichen, so können wir aus dem Mittel der beistehenden Zahlen für die drei Formen von basalen Seitenachsen uns eine „Normal-Maispflanze" errechnen, die folgende Dimensionen zeigt:

	Hauptsproß	Nebensprosse		
		a) wie Hauptsproß entwickelt	b) mit androgynem Endstande	c) rein weiblich
Höhe in Zentimeter	171,5	157,1	112,7	42,5

Noch klarer geht das Größenverhältnis aus dem beistehenden Blockschema hervor. Man sieht hier deutlich die Annäherung der sich wie normale Hauptsprosse verhaltenden Nebensprosse an erstere, die Kleinheit der rein weiblichen basalen Sprosse, die sich dadurch morphologisch an die gewöhnlichen seitlichen Kolbenäste anschließen, wie schließlich die Mittelstellung der mit androgynem Endstande versehenen (basalen) Seitentriebe.

Da der Hauptsproß zuerst, die basalen Nebensprosse früher, als die höher inserierten Seitenäste zur Entfaltung gelangen, so kann man sagen: die zuerst entfalteten Sprosse der Maispflanze enden mit einem männlichen, die zuletzt entfalteten mit einem weiblichen Blütenstande, während in den Zwischenlagen gemischte (zweigeschlechtige) Blütenstände zustande kommen. Hier (in den Zwischenlagen) ist der regulatorische Reiz nicht einseitig genug, um ganz nach der einen oder anderen Richtung hin zu wirken.

Es liegt nahe, den die Entwicklung des einen oder anderen Geschlechts bewirkenden Reiz mit wechselnden Ernährungsverhältnissen in Zusammenhang zu bringen. Denn es erscheint klar, daß die früher zur Entfaltung gelangenden Sprosse in bezug auf die Ernährung günstiger gestellt sind, als die späteren. Es würde somit eine bessere Ernährung vermännlichend, eine schlechte verweiblichend auf den Maissproß wirken. Das ist das Gegenteil von dem, was K. Goebel (Experimentelle Morphologie, S. 119) aus seinen spärlichen Experimenten geschlossen hat, würde aber mit dem übereinstimmen, was derselbe Autor für die Fichte (a. a. O. S. 118) angibt — und, wie es scheint, auch allgemein für die Pflanze verstanden wissen will —, daß nämlich die Spitze derjenige Teil der Pflanze ist, „der in der Zufuhr der organischen Baustoffe am meisten begünstigt ist". An der Spitze der Maispflanze wird aber der männliche Blütenstand, „an den weiter unten liegenden Ästen" der weibliche Kolben entwickelt.

Da überhaupt nur eine der im Versuch benutzten Sorten einen einzigen Hauptsproß mit androgynem Gipfelstande lieferte, so versteht sich von selbst, daß sämtliche Sorten inbezug auf das Hauptergebnis — nämlich daß die Ausbildung androgyner Blütenstände so gut wie ausschließlich Sache der basalen Seitensprosse

ist — nach derselben Seite hin ausschlagen. Im einzelnen ist die Zahl der basalen Seitensprosse mit androgynem Blütenstande eine wechselnde bei den verschiedenen Sorten. Sie betrug (in obigen Versuchsreihen) in Prozenten der Gesamtzahl der nicht rein weiblichen Basaltriebe bei:

Deutscher Edel-Cinquantino	etwa 75
Pfaffmais the Pearl	„ 70
Französischer Motteaux-Mais	„ 70
Nannerotollo	„ 50
Ancho-Mais	„ 50
Golden Eagle	„ 30
Tunicata × pepitilla mexican.	„ 27,5

Inbezug auf die Neigung, überhaupt basale Seitenachsen zu entwickeln, verhalten sich die verschiedenen Sorten des Mais gleichfalls verschieden. Auf die Pflanze kam bei den eben behandelten Versuchsreihen im Mittel die hierunter angegebene Zahl von basalen Seitensprossen:

Paffmais the Pearl	1,7
Golden Eagle	1,6
Nannerotollo	1,3
Tunicata × pepitilla mexicana	0,9
Ancho-Mais	0,8
Deutscher Edel-Cinquantino	0,2
Französischer Motteaux-Mais	0,1

Wenn man die beiden letzten Zahlenreihen miteinander vergleicht, so wird ersichtlich, daß nicht der Neigung, reichlich basale Seitentriebe zu bilden, auch ein reichliches Auftreten von androgynen Gipfelständen entsprechen muß. Parallel laufen beide Erscheinungen in etwa bei den Sorten Pfaffmais the Pearl, Nannerotollo und Ancho-Mais. Im übrigen ergeben sich deutliche Differenzen. Diese sind besonders erheblich bei den Sorten Golden Eagle und Edel-Cinquantino. Erstere entwickelt reichlich basale Seitentriebe, aber nur wenige davon zeigen androgyne Blütenstände an ihrer Spitze. Diese Sorte zeichnet sich aber ganz auffallend durch die mächtige Entwicklung ihrer basalen Nebentriebe aus, die häufig (siehe die Zahlen weiter oben) den Haupttrieb an Höhe übertreffen. Dementsprechend verhalten sie sich denn auch in der Blütenbildung ganz überwiegend wie Hauptsprosse. Umgekehrt entwickelt die Sorte Edel-Cinquantino nur wenige basale Seitenachsen. Diese sind aber im Durchschnitt kleiner, was nach obigen Auseinandersetzungen einem hohen Prozentsatz an gemischtblütigen Terminalständen entsprechen muß. So fallen auch die Sorten im einzelnen in keiner Weise aus dem Gesamtergebnis heraus. Obwohl sich zufällig der einzige mit einem gemischten Blütenstande abschließende Haupttrieb bei der Sorte Zea-Mais tunicata × pepitilla mexicana fand, die die geringste Prozentzahl an Zwitterstände tragenden basalen Seitenachsen zeigte, ist doch die Zahl der letzteren im Verhältnis zu den mit ♂ Terminalstande abschließenden Achsen unter den Nebentrieben noch vierzehn mal so groß als bei den Haupttrieben.

Nach dem Angeführten scheint es nicht zu erwarten zu sein, daß die Tendenz, gemischte Blütenstände — und Früchte in den Rispen (Tasseln) — auszubilden, an sich eine Sorten- und damit eine durch Vererbung und Auslese sich steigernde

Eigentümlichkeit ist. Wenn auch die klare Beantwortung dieser Frage noch einer weiteren Prüfung bedarf, so hat doch im Berichtsjahre der Anbau „tasselfrüchtiger" Formen, d. h. die Aussaat von aus Tasseln (Rispen) stammenden Früchten ein im obigen Sinne sprechendes Ergebnis gehabt. Auch die aus tasselfrüchtiger Saat hervorgegangenen Stauden besaßen ausschließlich normale Haupttriebe mit männlichem Gipfelstand; in der Prozentzahl der mit androgynem Terminalstande versehenen unter den nicht weiblichen basalen Nebensprossen hielten sie sich durchaus innerhalb der Variationsbreite der sonstigen Sorten:

Tasselfrüchtige Formen 41 %,
übrige Sorten 27—75 %.

Brand (Ustilago Maydis) wurde an den Blütenständen der Versuchspflanzen 17 mal verzeichnet; davon viermal an dem androgynen Terminalstande basaler Seitensprosse, achtmal an einem weiblichen Stande basaler Seitensprosse und fünfmal an einem weiblichem Kolben der Hauptsprosse. Also über dreimal so oft fand sich Brand an ♀ Blütenständen wie an androgynen. So gering diese Zahlen sind, so sprechen sie doch ebenso wenig wie die früher (diese Mitteilungen, Heft 14, S. 12/13) gewonnenen reichlicheren dafür, daß der Brand in ursächlicher Beziehung zur Entstehung androgyner Blütenstände steht. Werth.

Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses.

Zum sechsten Male wurden im Berichtsjahre in der Cronenberger Gemarkung bei Elberfeld, in dem ältesten (1908) in Deutschland bekannt gewordenen, vom Kartoffelkrebs (Chrysophlyctis endobiotica) befallenen Gebiete, Versuche zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen die Krebskrankheit angestellt. Da das von der Gemeinde Cronenberg zur Verfügung gestellte Landstück im Umfange gegen die Vorjahre verkleinert worden war, so konnten die Versuche nicht nur nicht — wie es wünschenswert gewesen wäre — vergrößert werden, sondern mußten leider auf nur 33 Kartoffelsorten beschränkt werden. Es waren das zum überwiegenden Teil Sorten, die auch in früheren Versuchen der Biologischen Reichsanstalt oder anderer Versuchsanstelle (Kiel, Münster) schon geprüft worden waren und sich bewährt hatten. Es handelte sich also im wesentlichen um Kontrollversuche zur Feststellung der Krebsfestigkeit als Dauereigenschaft der betreffenden Sorten.

Von den 33 im Berichtsjahre in Cronenberg angebauten Sorten blieben vom Krebs verschont die folgenden: Neue Imperator (Cimbal), Früheste (Thiele), Görsdorfer Nieren (Röficke), Goldperle, Fulda und Agraria (Paulsen), Kaiserniere (Thiele), Beseler (von Kameke), Geheimrat Werner (Cimbal), Weddigen (Paulsen), Hessenland (Böhm), Juli und Erica (Paulsen), Helios (von Kameke), Magdeburger Blaue (Thiele), Ludendorfer (Breustedt), Graf Dohna (Paulsen), Hindenburg (von Kameke), Kuckuck (Thiele), Werra (Paulsen), Daber (von Dieft).

Sehr schwach befallen zeigten sich die Sorten: Parnassia (v. Kameke), Geheimrat Haas (Böhm), schwach befallen die Sorte Volkskraft (Böhm).

Starken Befall hatten die Sorten: Angelika (v. Kameke), Geheimrat Walter (Böhm), sehr starken: Hindenburger (Breustedt) und Deodara (von Kameke).

Sorte und Züchter	Reifezeit	Schale	Fleisch	Form	Zahl der Versuche	Schwach befallen in Versuchen	Nicht befallen in Versuchen
Ada (Paulsen)	spät	weiß	weiß	oval und länglich	15	6	9
Agraria (Paulsen)	„	„	gelblich	rund	19	3	16
Arnika (v. Kameke)	mittelspät	„	weiß	„	6	—	6
Beseler (v. Kameke)	spät	„	„	„	9	1	8
Brocken (Breustedt)	mittelspät	„	„	„	10	3	7
Daber (v. Diest)	spät	blaurot	„	plattoval	6	1	5
Danusia (Dolkowski)	„	rot	„	plattrund	8	—	8
Deutschland (Paulsen)	„	weiß	„	langoval	8	1	7
Graf Dohna (Paulsen)	„	„	„	rundoval	11	2	9
Prof. v. Eckenbrecher (Trog)	„	„	„	rundlich	5	3	2
Eierkartoffel (Thiele)	früh	weißlich gelb	gelb	rund	4	2	2
Erika (Paulsen)	spät	weiß	gelblich	rund, länglich	21	6	15
Eunice (Dolkowski)	mittelspät	schwach gelb	schwach gelb	meist rund	3	—	3
Exzellenz (Richter)	spät	gelb	weiß	rund	4	2	2
Flora (Cimbal)	mittelspät	rosa	„	„	12	2	10
Früheste (Thiele)	früh	weiß	„	plattoval	11	3	8
Fulda (Paulsen)	spät	rot	gelb	lang oval, etwas abgeplattet	10	1	9
Galathee (Paulsen)	mittelspät	weißgelb	weißgelb	oval	7	1	6
Goldperle (Paulsen)	früh	gelb	gelb	rund	12	3	9
Görsdorfer Nieren (Rösicke)	„	weiß	„	nierenförmig	9	3	6
Helios (v. Kameke)	mittelspät	„	weiß	rund	12	3	9
Hessenland (Böhm)	mittelfrüh	schwach gelb	gelb	„	5	3	2
Hindenburg (v. Kameke)	mittelspät	weiß	weiß	rundlich und oval oder angedrückt	13	—	13
Ideal (Paulsen)	spät	„	„	rund	14	1	13
Isolde (Paulsen)	mittelspät	„	gelb	länglich	19	3	16
Jubelkartoffel (Richter)	„	graugelb	grauweiß	länglichplatt	13	—	13
Juli (Paulsen)	früh	weiß	gelb	nierenförmig	20	—	20
Kaiserniere (Thiele)	„	gelblich	„	„	8	1	7
Kuckuck (Thiele)	„	weiß	weiß	rund, etwas platt	11	2	9
Lech (Dolkowski)	mittelspät	„	„	oval	3	—	3
Lucya (Dolkowski)	mittelfrüh	„	„	plattrund bis plattoval	8	1	7
Ludendorfer (Breustedt)	mittel	gelblich	gelb	rund	5	2	3
Prof. Maercker (Richter)	mittelspät	weiß	weiß	„	16	4	12
Magdeburger Blaue (Thiele)	früh	blauweiß	„	plattoval	9	—	9
Marschall Vorwärts (Paulsen)	spät	weiß	„	rund und oval	20	8	12
Minister v. Miquel (Richter)	mittelspät	gelblich	gelb	länglich	6	2	4
Neue Imperator (Cimbal)	spät	weiß	weiß	oval, plattoval	11	1	10
Neue Salat (Paulsen)	mittelfrüh	gelb	gelb	langoval	8	1	7
Nephrit (Cimbal)	spät	weiß	weiß	plattrund	11	—	11
Opal (Paulsen)	„	gelb	„	rund	10	2	8
Parnassia (v. Kameke)	mittelspät	weiß	„	rundoval	12	6	6

Sorte und Züchter	Reifezeit	Schale	Fleisch	Form	Zahl der Versuche	Schwach befallen in Versuchen	Nicht befallen in Versuchen
Pojata (Dolkowski)	mittelspät	weiß	—	oval, abgeplattet	2	1	1
Noode Star (Veenhuizen) .	spät	rot	weiß	oval	4	2	2
Weiße Riesen (Richter) . .	mittelspät	weiß	„	vollrund	2	1	1
Roland (Paulsen)	spät	rot	„	oval	11	1	10
Tannenzapfen	mittelfrüh	hellrot	tiefgelb	dünn, nierenf.	2	1	1
Topas (Dolkowski)	„	weiß	weiß	rund, abgeplattet	6	1	5
Ursus (Dolkowski)	spät	„	„	etwas abgeplatt.	3	1	2
Geheimrat Werner (Cimbal)	„	rosa	„	rund	16	2	14
Weddigen (Paulsen) . . .	„	weiß	„	langoval	11	2	9
Werra (Paulsen)	„	„	„	rundoval etwas platt	8	3	5
Zeppelin (Richter)	mittelspät	„	„	voll, rund	4	—	4

Fünf Sorten Görsdorfer Primel (Rösicke), Anspruchslos (Böhm), Zeitgeist (Böhm), Erfolg (Böhm), Görsdorfer Kaiserkrone (Rösicke) ließen bei zu mäßigem Ertrage kein sicheres Urteil zu.

Im übrigen steht das Ergebnis im allerbesten Einklang mit den in früheren Jahren gewonnenen Resultaten.

Von den im Berichtsjahre keinen oder nur schwachen Krebsbefall zeigenden Sorten lieferten unter den eigenen Boden- und klimatischen Verhältnissen der Cronenberger Gemarkung (Bergisches Land) hinreichenden Knollenertrag die Sorten: Neue Imperator (Cimbal), Parnassia (von Kameke), Fulda (Paulsen), Kaiserniere (Thiele), Beseler (von Kameke), Geheimrat Werner (Cimbal), Weddigen (Paulsen), Hessenland (Böhm), Juli (Paulsen), Erica (Paulsen), Helios (von Kameke), Graf Dohna (Paulsen), Geheimrat Haas (Böhm) und Hindenburg (von Kameke).

Neben den angeführten Ergebnissen der Versuche der Biologischen Reichsanstalt in Cronenberg stehen auch diejenigen der unter Mithilfe der Biologischen Reichsanstalt von den Hauptstellen für Pflanzenschutz in Kiel (Rendsburg), Rostock (Mönchshof) und Gotha (Gehlberg) im Berichtsjahre unternommenen Aussaaten, sowie ein Verzeichnis der bei den von der Hauptsammelstelle Münster 1920 aus ausgeführten Krebsversuchen nicht erkrankten Kartoffelsorten und schließlich noch die Ergebnisse der von Bonn aus dem Jahre 1920 unternommenen Versuche zur Verfügung. Mit Hilfe alles dieses Materials wurde die im vorigen Jahresberichte (diese Mitteilungen, Heft 18, S. 18) gegebene, nunmehr auch durch Angaben über Reifezeit, Form, Schalen- und Fleischfarbe der Knollen der einzelnen Sorten ergänzte Übersicht auf den heutigen Stand gebracht.

Es sind also in der folgenden Liste wiederum alle bisher wenigstens in zwei getrennten Versuchsanstellungen geprüften Kartoffelsorten angeführt, die sich zu bewähren scheinen. Das sind solche Sorten, die bis jetzt (in allen Versuchen) krebsfrei geblieben sind oder daneben (in einem Teil der Versuche) sehr schwach bis schwach befallen wurden. Als getrennte Versuchsanstellungen gelten dabei die auf verschiedenen Versuchsfeldern (und Gegenden) oder die auf demselben Ver-

suchsfelde in verschiedenen Jahren oder im selben Jahre mit verschiedenen Provenienzen angestellten Proben. Die Ziffern der Übersicht geben für jede Sorte an, in wie vielen Versuchen sie bisher überhaupt geprüft worden ist, in wie vielen davon sich ein schwacher und in wie vielen Versuchen sich gar kein Befall ergab.

Diese Nebeneinanderstellung erscheint notwendig zur Beurteilung der Wertigkeit einer bestimmten Sorte in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen den Krebs, weil sich anders ein ganz falsches Bild ergeben würde und eine Sorte z. B., die in 16 Versuchen krebsfrei geblieben war, und in drei weiteren schwachen Befall zeigte, als schwach anfällig bezeichnet werden müßte, während eine Sorte, die bisher überhaupt nur in drei Versuchen geprüft wurde und krebsfrei blieb, bereits als gänzlich unanfällig erscheinen würde. So aber lassen die Ziffern erkennen, welche Sorten zur endgültigen Beurteilung ihrer Krebsfestigkeit einer weiteren Nachprüfung bedürfen.

Im übrigen zeigt die Übersicht auf den ersten Blick, daß die größeren Ziffern fast durchweg nicht in der zweiten, sondern in der dritten Zahlenkolonne sich befinden, d. h. die Mehrzahl der aufgeführten Sorten hat in den meisten Versuchen dem Krebs widerstanden, läßt also eine starke Tendenz nach der Seite vollkommener Immunität erkennen. Wie weit ein geringer Befall solcher Sorten im Einzelversuch auf besondere Kulturbedingungen (verspätete Aussaat oder anderes) zurückzuführen ist oder auf der Gegenwart einzelner besonders anfälliger Individuen innerhalb der Handelssorte beruht, wird eine für die Zukunft vorzuschlagende Variation der Versuche nach verschiedenen Richtungen hin festzustellen haben. Erst dann wird sich entscheiden lassen, ob für die vollständige Unterdrückung des Kartoffelkrebses neben der Sortenauswahl noch züchterische oder Kulturmaßnahmen am Platze sind. Eine schon früher angeregte Ausdehnung der Versuche nach der angedeuteten Richtung hin konnte infolge allzu geringen Umfanges des Cronenberger Versuchsfeldes leider bisher nicht verwirklicht werden.

So konnte auch die Frage des Sortenabbaues (inbezug auf die Krebsfestigkeit) leider nicht näher geprüft werden. Überhaupt wurde bei den bisherigen Versuchen zur Erzielung möglichst einheitlich zu verwertender Ergebnisse vorwiegend Originalsaatgut verwendet. Immerhin hat u. a. die Pflanzenschutzstelle Kiel auch die Abbaufrage bereits im Rahmen der Kartoffelkrebsversuche einer Prüfung unterzogen. Nach den der Biologischen Reichsanstalt zur Verfügung gestellten Ergebnissen wurden dort von im Jahre 1918 nicht befallenen 16 Sorten beim Nachbau 1920 4 Sorten und von weiteren 17 krebsfreien Sorten des Versuches 1919 beim Nachbau 1920 5 Sorten sehr schwach erkrankt befunden. Da diese Sorten, soweit sie überhaupt in anderen Versuchen schon verwendet worden waren (das sind 6 Sorten), auch früher schon in einem Teil der Versuche schwachen Befall gezeigt haben, so können die Ergebnisse noch nicht auf ein Nachlassen der Krebsfestigkeit beim Nachbau der Sorten gedeutet werden. Es zeigt sich nun auch hier, was schon die Versuche mit Originalsaatgut an den verschiedenen Orten erkennen ließen, daß es eine ganze Reihe von Sorten gibt, die unter bestimmten — für den Pilz ungünstigeren — Umständen frei bleiben, sonst aber mehr oder weniger leicht, jedoch niemals erheblich, von dem Schmarotzer befallen werden.

Ob es gelingen wird, aus diesen Sorten auf züchterischem Wege gegen Krebs absolut widerstandsfähige Stämme zu erlangen, oder ob Kulturmaßnahmen

hinzutreten müssen und ob das eine oder das andere imstande ist, einem etwaigen schnellen Abbau der Krebsfestigkeit genügend entgegen zu wirken, das scheinen mir die Hauptfragen zu sein, die künftig den Kartoffelkrebsversuchen zugrunde gelegt werden müssen. Werth.

M. Laboratorium für die Bekämpfung der Bienenkrankheiten.

Vorsteher: Geh. und Oberregierungsrat Prof. Dr. Maaßen.
Assistenten: Dr. Borchert, Dr. Trappmann.

Das Laboratorium ist von dem Laboratorium für Bakteriologie getrennt worden, bleibt aber unter der bisherigen Leitung. Über die Arbeiten wird im folgenden berichtet.

Auskunftserteilungen und Belehrungen über Bienenkrankheiten und ihre Bekämpfung.

Einen großen Teil der Arbeiten über die Bienenkrankheiten nehmen diesmal wieder die Auskunftserteilungen und Gutachten ein, zumal da sie in vielen Fällen eingehende Untersuchungen und auch Infektionsversuche notwendig machten.

Einsendungen von Krankheitsmaterial und Anfragen aus Imkerkreisen sind dem Laboratorium mehr als doppelt so viel wie im Vorjahre zugegangen.

Im ganzen wurden in 175 Fällen Auskunft und Ratschläge erteilt und ausführliche Gutachten abgegeben.

In 94 Fällen handelte es sich um Erkrankungen der Bienenbrut.

An 54 Orten wurde die Nymphenseuche, die bösartige Faulbrut, festgestellt, an 4 Orten die Larvenseuche, die oft ohne Zutun des Imkers zum Erlöschen kommende Faulbrut, und zwar zweimal in Form der Brutfäule (Sauerbrut), der leichteren Krankheitsform, und zweimal in Form der Brutpest (stinkenden Faulbrut), der schwereren Krankheitsform.

Von den durch Schimmelpilze verursachten Bruterkrankungen wurde nur die Pericystismykose, die grauweiße Steinbrut (Kalkbrut), ermittelt.

Die Aspergillusmykose, die gelbgrüne Steinbrut, gelangte in diesem Jahr nicht zur Beobachtung.

Die Pericystismykose konnte auf neun an verschiedenen Orten gelegenen Bienenständen nachgewiesen werden. In einem Falle wurde gleichzeitig mit den mykotischen Erkrankungen eine starke Ausbreitung einer Buckelfliege, Aphiochaeta praeacuta Schmitz, beobachtet, also einer Fliegenart, die man früher auch für die Ursache der Faulbrut gehalten hat. Die Maden der Buckelfliege wurden bei dem Volke in einem großen Teil der Bienenbrut angetroffen. Die von den Fliegenmaden besetzt gewesene und abgestorbene Brut war vielfach zu einer fauligen, stark stinkenden Masse geworden, so daß der Verdacht des Bienenzüchters, das Volk sei an der Faulbrut erkrankt, hierdurch veranlaßt war.

Die Buckelfliege wurde auch noch auf einem anderen Bienenstande festgestellt. Hier fand sich neben der vorher genannten Phoride noch eine andere Art (nach

Schmitz: Aphiochaeta rata Collin), deren Maden gleichfalls die Bienenbrut befallen hatten. Auffallend war in diesem Falle, daß sich mehrere Fliegenmaden in den einzelnen Wabenzellen befanden, und daß diese Fliegenmaden nachher in den Zellen und nicht im Gemüll auf dem Bodenbrette zur Verpuppung schritten.

Weiterhin ist zu erwähnen, daß an zwei Orten ungefähr um die gleiche Zeit ein Befall der Bienenbauten durch Milben festgestellt werden konnte. Die Milben, es waren anscheinend zwei verschiedene Arten, lebten auf den unbesetzten Waben, und ernährten sich dort von dem in den Zellen lagernden Pollen

Sie schienen auf diese Lebens- und Ernährungsart auch ausschließlich eingestellt zu sein, denn es wurde nicht beobachtet, daß sie auf die Bienenbrut oder auf die erwachsenen Bienen übergingen.

Das Vorkommen von Milben im Pollen ist den Bienenzüchtern bereits seit langem bekannt. Dönhoff (Eichstädter Bienen-Zeitung, XIII, Nr. 23 u. 24) hat hierüber schon berichtet. Er schickte Waben mit Milben an Professor Leuckart und bat ihn, ihm anzugeben, ob diese Milbenart auch sonst bekannt sei, oder ob sie nur im Bienenbrote vorkomme. Leuckart antwortete ihm, daß es eine Milbe sei, die zur Gattung Acarus gehöre und am meisten Ähnlichkeit mit der Käsemilbe habe. Ob diese Milbe nur im Pollen auftrete, oder ob sie identisch sei mit Milben, die in anderen organischen Stoffen vorkommen, lasse sich am besten durch Übertragungsversuche auf getrockneten Pflaumen, Käse, Mehl u. dgl. entscheiden.

Dönhoff hat daraufhin die im Pollen gefundenen Milben auf Brot, Mehl, Käse und Pflaumen übertragen, aber, obgleich er die Übertragungen mehrmals wiederholte, nicht gesehen, daß die Milben sich auf diesen Unterlagen vermehrten; setzte er sie jedoch in eine Bienenbrotzelle, so erzeugten sie in einigen Wochen eine zahllose Nachkommenschaft.

Auch heute liegen über die Pollenmilbe noch keine eingehenden Untersuchungen vor; man ist über diese Milben noch nicht genauer unterrichtet.

In drei Fällen, wo die Züchter die Bienenvölker für „faulbrutverdächtig" hielten, wurde auf den zugesandten Waben der sogenannte weiße Pollenschimmel gefunden.

Dieser Pilz, der nur die Pollenvorräte schädigt, aber keine krankheitserregenden Eigenschaften hat, ist den Imkern ebenfalls nicht unbekannt, da er sich regelmäßig im Winter auf dem Pollen ansiedelt, wenn die Stockluft allzureich an Feuchtigkeit ist. Seine Anwesenheit ist demnach immer ein Beweis dafür, daß die Völker schlecht eingewintert sind.

Der Pollenpilz ist im Jahre 1912 von Annie D. Betts (Annals of Botany Vol. XXVI, No. CIII) beschrieben und mit dem Namen Pericystis alvei bezeichnet worden. Nach den bisherigen Erfahrungen kommt dieser Pilz nur im Bienenstocke vor, und zwar immer dann, wenn der in den Wabenzellen eingestampfte kandierte, d. h. der mit Honig überzogene Pollen durch die Feuchtigkeit im Stocke aufquillt und dadurch dem Pilz die Gelegenheit zur Entwicklung gibt. Der Pilz wächst nur bei niederer Temperatur und unterscheidet sich schon hierdurch von dem ihm anscheinend nahe verwandten Pericystis apis, dem Erreger der grauweißen Steinbrut, der Kalkbrut, der ein wärmeliebender Pilz ist.

Den beiden Pilzen ist gemeinsam der Vorgang der Sporenbildung, der von Annie D. Betts als Zystenbildung bezeichnet wird. (Vgl. die Abb. 24 und 25.)

Der harmlose Pollenpilz, Pericystis alvei, gedeiht nur auf besonderem Nährboden und ist schwieriger zu züchten als der pathogene Pilz Pericystis apis, der auf den gewöhnlichen Pilznährböden, z. B. auf Bierwürzeagar, leicht und üppig wächst. Der Pollenpilz findet die günstigsten Bedingungen zu seiner Entwicklung außer auf dem mit etwas Honig durchsetzten Pollen noch auf einer Honigwassergelatine, die auf 100 ccm Honigwasser (1 Teil Honig zu 3 oder 4 Teilen Wasser) 10 g Gelatine enthält (Betts).

Nach unseren Erfahrungen wächst der Pilz und bildet seine „Zysten" auf nicht zu feuchter, möglichst trockner Unterlage, die außer an Kohlenhydraten (Honig) reich an eiweißartigen Stickstoffverbindungen ist. So entwickelt er sich vorzüglich auf einem Gelatinenährboden, der aus gleichen Teilen neutraler Bouillon und Bierwürze mit 12 % Gelatine und 10 % Honig hergestellt ist, und der vor der Impfung

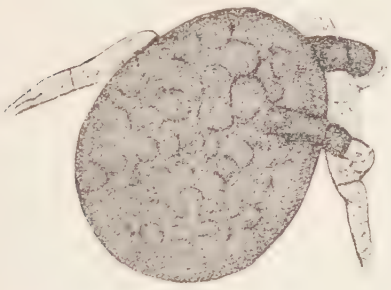


Abb. 24.
Zyste des Pollenschimmels (Peric. alvei). Abbild. nach Annie D. Betts. Vergrößerung etwa 700fach.

Abb. 25.
Zyste des Erregers der grauweißen Steinbrut (Kalkbrut), Peric. apis, lebend, ungefärbt. Vergrößerung etwa 500fach.

einige Zeit zum Austrocknen der Oberfläche in einem trocknen Raum bei Zimmertemperatur gestanden hat. Er gedeiht ferner auf einem Honignährboden, der an Stelle der Gelatine 2—5 % Chapoteaut-Pepton enthält, und der durch Zusatz von 2—3 % Agar in eine feste Form gebracht worden ist; etwas schlechter wächst er, wenn Glykokoll, Alanin, nukleinsaures Natrium oder Kaseinnatrium als Stickstoffquelle benutzt werden. Zur Zystenbildung kommt er aber nur dann, wenn ihm die Stickstoffquelle besonders zusagt.

Auffallend häufig wurden in diesem Jahre in der Bienenbrut und im offenen Honig der Futterkränze sowie in den Därmen der erwachsenen Bienen Sproßpilze angetroffen; sie waren meist in großen Mengen vorhanden und gehörten verschiedenen Arten an.

Auf 13 Bienenständen litt die Brut augenscheinlich unter der Ernährung mit dem stark hefehaltigen Honig; sie war zum Teil sogar dadurch zugrunde gegangen.

Auf 2 Ständen hatte sich in solchen Völkern außerdem noch die Wachsmotte eingenistet und starken Schaden verursacht.

Auf 14 Bienenständen wurde ein Brutsterben beobachtet, bei dem Mikroorganismen keine Rolle spielten; hier war der Tod der Brut infolge unzureichender Ernährung und Wärmemangels eingetreten.

Krankheiten der erwachsenen Bienen sind auf 35 Bienenständen ermittelt worden.

Die Maikrankheit wurde auf 8 Bienenständen beobachtet.

In allen Fällen handelte es sich um junge Bienen, deren Därme stark mit Pollen angefüllt waren. Ein pflanzlicher oder tierischer Krankheitserreger ließ sich in keinem Falle nachweisen.

Die Nosemasucht konnte auf 16 Bienenständen festgestellt werden.

Im allgemeinen gewann man den Eindruck, daß diese Krankheit im Berichtsjahre nicht so stark unter den Bienenvölkern verbreitet war wie im Jahre vorher.

Auf den Bienenständen der Biologischen Reichsanstalt war im vorigen Jahre kein Bienenvolk von der Nosemaseuche verschont geblieben. Bei manchen Völkern waren sogar bis zu 50 % der Bienen von dem Darmschmarotzer Nosema apis Zander befallen gewesen. Im Berichtsjahre wurden selbst diese stark verseucht gewesenen Völker im Spätsommer, Herbst und Winter völlig frei von dem Parasiten befunden. Die Krankheit ist wohl hauptsächlich durch die getroffenen züchterischen Maßnahmen und infolge der für die Verbreitung des Schmarotzers offenbar ungünstigen Witterungsverhältnisse geschwunden.

Abb. 26. Reife Sporen von Feric. apis. Tuschepräparat. Vergrößerung 1600fach.

Auf einem Bienenstande in der Nähe von Berlin trat im Frühjahr bei Völkern, deren Bienen reichlich Pollen aufgenommen hatten, ganz plötzlich ein Bienensterben ein, das dem Züchter große Sorge machte. Dem Sterben ging ein sehr starkes Koten voran. Die Bienen entleerten ihren gelbgefärbten Pollenkot nach dem Herausnehmen aus dem Stocke unmittelbar vor dem Flugloche auf dem Flugbrette, und zwar in so großen Mengen, daß die Flugbretter der kranken Völker damit bedeckt erschienen.

Die Untersuchung des Falles ergab, daß die Bienen an der Nosemasucht erkrankt waren und außerdem noch schwer an einer Krankheit litten, die in den Harnorganen, den Malpighischen Gefäßen, ihren Sitz hatte.

Dieselbe Krankheit habe ich schon früher wiederholt beobachtet (vgl. diese Mitteilungen Heft 16, April 1916, S. 55, und Heft 17, Juni 1919, S. 37); sie wird verursacht durch eine Amöbe, die sich in den Malpighischen Gefäßen ansiedelt und dort zur Zystenbildung kommt.

In dem angeführten Krankheitsfalle fanden sich die beweglichen vegetativen Formen dieser Amöbe und ihre Ruheformen (Dauerformen), die Zysten, in den Malpighischen Gefäßen in ungeheueren Mengen; sie wurden ferner in großer Zahl auch in den Därmen der Bienen angetroffen. Die Völker verloren durch die Krankheit zahlreiche Bienen, gingen aber trotzdem nicht ein, erholten sich vielmehr auffallend schnell, so daß ihnen im Sommer nichts krankhaftes mehr anzumerken war, auch die Parasiten ließen sich bei den Bienen nicht mehr nachweisen.

Wie schon vorher erwähnt worden ist, wurden bei den erwachsenen Bienen vielfach Sproßpilze festgestellt, die im Bienendarm zu starker Vermehrung gekommen waren.

In einem Falle waren solche Sproßpilze die Ursache eines Bienensterbens. Zweimal ließ sich feststellen, daß Nahrungsmangel und einmal, daß die Fütterung mit schlechtem, stark verunreinigtem Zucker, sogenanntem Fegezucker, das Eingehen der Bienen verschuldet hatte.

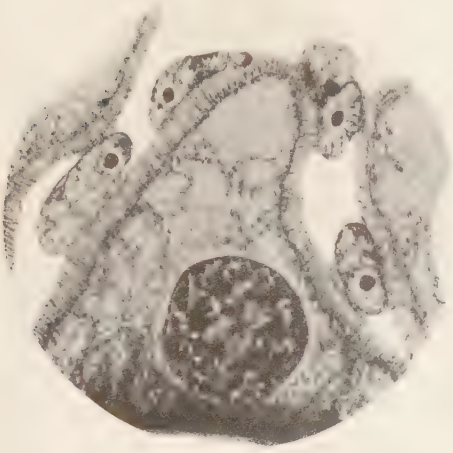


Abb. 27. Amöben zwischen den Absonderungszellen eines Malpighischen Gefäßes. Vergrößerung 2500fach.

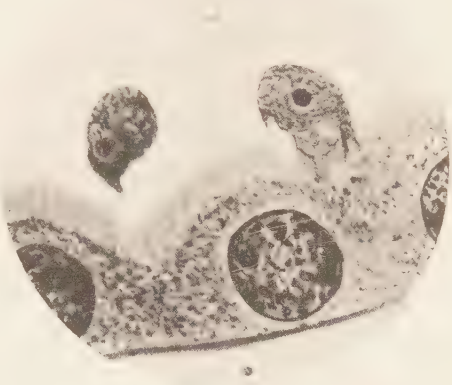


Abb. 28. Amöben am Bürsten-(Stäbchen-) Besatz der Absonderungszelle eines Malpighischen Gefäßes. Vergröß. 2500fach.

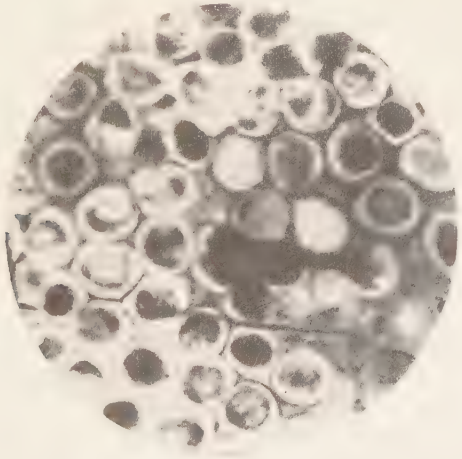


Abb. 29. Der Kanal eines Malpighischen Gefäßes, vollgepfropft mit den Zysten der Amöben. Vergrößerung 1000fach.

In sechs Fällen konnte die Ursache des Bienensterbens nicht sicher aufgeklärt werden.

Von zwei Bienenzüchtern wurden Pollen-, Honig- und Zuckerproben zur Prüfung auf ihre Tauglichkeit als Bienennahrung überwiesen.

In zwei Fällen war das eingesandte Material zur Untersuchung ungeeignet.

32 Anfragen war Untersuchungsmaterial nicht beigegeben; von 22 Bienenzüchtern wurden Fragen allgemeiner Art gestellt, die meist Desinfektionsmaßnahmen betrafen. Außerdem wurden fünf größere Gutachten erstattet.

In fünf Fällen wurden Bakterien- und Pilzkulturen, Präparate von Bienenkrankheiten und Lichtbilder an auswärtige Institute und an Bienenzüchter verliehen oder abgegeben.

Auf Veranlassung einiger Imker ist neuerdings die Frage geprüft worden, ob die Annahme begründet sei, daß der in Brutwaben aufgespeicherte Honig durch den Unrat der vorher darin aufgezogenen Brut verunreinigt werde, und daß deshalb die Brutwaben nicht, wie das bisher geschieht, als Honigwaben benutzt werden dürfen.

Auf den Brutwaben sind am Boden der bebrütet gewesenen Zellen stets gelbbräunlich bis bräunlichschwarz gefärbte Stoffe zu finden, deren Menge sich entsprechend der Zahl der Brutperioden vermehrt. Diese Stoffe werden offenbar durch die Streckmaden beim Ausstreichen des Sekretes der Spinndrüsen und durch die Bienen beim Reinigen der Waben in die Ecken am Boden der Wabenzellen gedrückt, so daß sie hier am deutlichsten hervortreten. Sie bestehen hauptsächlich aus den Resten des Brutfutters, enthalten aber auch den Darminhalt der Streckmaden (vorwiegend Reste von Pollenkörnern), den die Tiere kurz vor ihrer Verpuppung ausgeschieden haben. Vgl. hierzu H. v. Buttel-Reepen, Beiträge zur Physiologie, Biologie und Psychologie der Honigbiene (Apis mellifica L.), Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Neue Folge. XVII. Band. Nr. 41, S. 585 (1918).

Diese stark aromatisch riechenden Reste, die weder ekelerregend noch gesundheitsschädlich sind, liegen nicht frei am Boden der Zellen, sondern überhüllt von den dort stehengebliebenen Wänden der Puppenhäuschen. Die Wabenzellen sind demnach im Innern völlig rein; sie werden zudem auch von den Bienen stets sauber gehalten und sorgfältig geglättet. Daß dem so ist, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man von den Zellböden Schnittpräparate anfertigt und diese unter dem Mikroskop betrachtet. Man findet dann, daß die ungeformten und die geformten Reste (Pollen) zwischen je zwei Häuten, den Wänden zweier Puppenhäuschen, eingebettet sind, und daß der eigentliche Boden der Zelle frei von Stoffen ist. Noch besser kann man sich von der Lage dieser Reste unterrichten, wenn man die gedeckelten, mit Nymphen besetzten Zellen auf einer neugebauten, zum ersten Mal bebrüteten Wabe in Benzin einlegt und dadurch von der Wachsmasse befreit. Die durch dieses Verfahren freigelegten Puppenhäuschen, wovon hier in jeder Zelle nur ein einziges vorhanden ist, enthalten in ihrem Innern die Nymphen und am Boden keinerlei „Unrat". Die Reste des Brutfutters und der Madenkot kleben bei jedem Puppenhäuschen an der Außenseite des Bodens und lassen sich hier auch leicht abschaben und zur Untersuchung entnehmen.

Die am Boden der Zellen in den Häutchen eingehüllten Reste sind zum Teil in Wasser löslich; sie können, da die in den Zellen noch vorhandenen Wandteile der Puppenhäuschen für Wasser durchlässig sind, mit Wasser leicht ausgezogen werden. Das Wasser färbt sich dabei mehr oder weniger bräunlich und nimmt einen aromatischen Geruch an, der den Bienen sehr angenehm ist, und durch den sie aus weiter Entfernung angelockt werden.

Für konzentrierten Zuckersirup und Honig sind die Wände der Puppenhäuschen praktisch undurchlässig, daher läßt sich mit Zuckersirup und Honig aus den bebrütet gewesenen Wabenzellen auch kein „Unrat" ausziehen. Danach ist auch nicht anzunehmen, daß der von den Bienen in bebrütet gewesenen Zellen eingetragene Honig durch Brutfutterreste und Madenkot verunreinigt wird.

Wenn auch die vorgebrachten Einwände gegen die Benutzung der Brutwabe als Honigwabe nicht zutreffend sind, und wenn auch die Brutwaben ihres festen Gefüges wegen, namentlich beim Wandern, mit Bienen Vorteile bieten, die dem neuen Bau fehlen, so ist es dennoch nicht angezeigt, sie allzu lange im Betriebe zu belassen.

Die alten Waben, und insbesondere die Brutwaben, spielen bei der Verbreitung der Bienenseuchen eine wesentliche Rolle. Daher ist es ratsam, stets für neuen Bau zu sorgen, und namentlich darauf zu achten, daß die Brutwaben von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Über die Lehrtätigkeit des Laboratoriums ist weiter folgendes zu berichten:

Die vor dem Kriege üblichen Lehrgänge über Bienenkrankheiten sind in dem Berichtsjahre wieder aufgenommen worden. Bei der Wiedereinrichtung der Lehrgänge hat man die von verschiedenen Seiten geäußerten Wünsche über die Erweiterung des Arbeitsplanes (vgl. diese Mitteilungen Heft 18, Oktober 1920, S. 147) so weit wie angängig berücksichtigt.

An den Kursen über die Honigbiene und ihre Erkrankungen beteiligten sich 25 Herren: 8 Wissenschafter und 17 praktische Bienenzüchter.

Wie im vorigen, so fand auch in diesem Jahre auf Veranlassung des preußischen Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten in der Zeit vom 6. bis 10. April unter Beteiligung mehrerer wissenschaftlicher Stellen ein Fortbildungslehrgang statt über die wissenschaftlichen Grundlagen der Bienenzucht, bei dem in der Biologischen Reichsanstalt im Einverständnis mit dem Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft von dem Vorsteher des Laboratoriums ein Praktikum über die Bienenkrankheiten abgehalten wurde.

An diesem Lehrgang nahmen 25 Bienenzüchter teil.

Um den schon wiederholt von Bienenzüchtervereinigungen gestellten Anträgen und den Wünschen früherer Kursteilnehmer zu entsprechen, werden vom April 1921 ab — soweit die beschränkte Zahl der Arbeitsplätze im Laboratorium es zuläßt — für bienenwirtschaftlich vorgebildete Züchter drei- bis sechsmonatige Fortbildungslehrgänge an der Biologischen Reichsanstalt eingerichtet, die wie die vierzehntägigen gebührenfrei sind.

Dadurch soll bewährten Züchtern die Gelegenheit gegeben werden, sich weiter auszubilden und sich Kenntnisse zu erwerben, die sie befähigen, zur Gesunderhaltung der Bienenvölker Deutschlands tätig zu sein und nützlich und fördernd zu wirken, sei es: als Wanderlehrer für Bienenzucht, als Leiter einer Imkerschule oder als Sachverständiger für die Durchführung der Maßnahmen zur Bekämpfung der Bienenkrankheiten. A. Maaßen.

Besondere Fragen über die Verbreitungsweise der Faulbrut bei den Bienenvölkern.

Seit Jahren sind wir darauf bedacht, uns eine genaue Kenntnis zu verschaffen von dem Wesen der Bienenkrankheiten, von der Ursache der Erkrankungen, von der Biologie der Erreger und namentlich auch von der Art und Weise, wie die Krankheitserreger verschleppt, verbreitet und auf die empfänglichen Tiere übertragen werden.

Nur die genaue Kenntnis aller Einzelheiten macht es möglich, die richtigen Maßnahmen zu einer wirksamen Bekämpfung der Seuchen zu treffen.

Wenn wir auch jetzt im allgemeinen über die Verbreitungsweise der Bienenkrankheiten, namentlich der Faulbrut, gut unterrichtet sind, so gibt es immer doch noch besondere Fragen, die der Aufklärung harren.

Mit solchen Fragen haben wir uns in der letzten Zeit etwas eingehender befaßt, und wir beabsichtigen, uns damit später noch weiter zu beschäftigen.

Wir haben zunächst versucht, uns darüber Aufklärung zu verschaffen, ob unter besonderen Verhältnissen die Bienenschwärme bei der Verbreitung der Seuche in Frage kommen können.

Es ist den Imkern schon frühzeitig aufgefallen, daß die vom Wabenwerk getrennten Bienen, d. h. die natürlichen und die künstlichen Schwärme aus Völkern, die an der Faulbrut erkrankt sind, auf ihrem neuen Bau gesund blieben. Die Krankheit wird demnach von den im Schwarmzustand abziehenden Bienen nicht verschleppt und verbreitet.

Auf diese Beobachtung hat sich dann auch das Verfahren aufgebaut, das zur Gesundung eines kranken Volkes schon vor vielen Jahren von Altmeistern der Bienenzucht empfohlen und in manchen alten Bienenbüchern auch beschrieben worden ist. Vgl. z. B. „des Anton Janscha sel. sehr erfahrenen Bienenwirthes und kaiser-königl. Lehrers der Bienenzucht zu Wien hinterlassene vollständige Lehre von der Bienenzucht", Prag, im Verlag der Johann Joseph Gröbls Buchhandlung im Karolin, 1777, S. 101, und ferner Joseph Pösel, Churpfalz-Bayerischen Bienenmeister, „Gründlich- und vollständiger Unterricht sowohl für die Wald- als Garten-Bienenzucht", München, 1784, Bey Joh. Bapt. Strobl, S. 262. In diesen Büchern wird schon die Versetzung der kranken Bienenvölker in den Schwarmzustand und die Vernichtung ihres Wabenwerkes einschließlich der Korbwohnung als das einzige Hilfsmittel gegen die Krankheit bezeichnet. Ausdrücklich wird auch schon darauf hingewiesen, daß man die Bienen „vorsichtiglich" von dem Genusse des ausgenommenen „Honigs" abhalten soll. Der Honig könne verkauft, dürfe aber nicht mehr für die Bienen verbraucht werden.

Das Verfahren ist in Deutschland wenig beachtet worden und ist schließlich ganz in Vergessenheit geraten. Zu Ende des vorigen Jahrhunderts ist es auf dem Umwege über Amerika als Mac Evoysches Faulbrutheilverfahren wieder bei uns aufgetaucht; jedoch auch unter diesem neuen Namen hat es bei den deutschen Imkern wenig Anklang gefunden und ist im allgemeinen nur mit Mißtrauen aufgenommen worden.

In der Praxis sind die Imker mit dem sogenannten Heilverfahren nicht in allen Fällen zum Ziele gekommen, hauptsächlich wohl deshalb nicht, weil sie über

seine Grundlagen vollständig im unklaren waren und auch nicht wußten, was alles bei seiner Handhabung zu beachten war.

Durch die Untersuchungen und Erfahrungen in der Biologischen Reichsanstalt ist hierin allerdings Wandel geschaffen. Aber trotzdem werden immer noch falsche Angaben über das Verfahren verbreitet und vielfach von den Imkern bei der Anwendung Fehler gemacht, die den Erfolg in Frage stellen.

Die Gründe für das Versagen des Verfahrens liegen nicht in allen Fällen klar am Tage. Um hier belehrend eingreifen zu können, erscheint es uns angezeigt, durch eigene Versuche die Wege zu verfolgen, die bei unachtsamer Handhabung der Maßnahmen zu einer Verschleppung der Seuche in die neue Wirtschaft der Bienen führen.

Von einem gesunden Volke wurde ein Kunstschwarm gebildet und dieser in eine leere neue Wohnung auf Rähmchen mit Anfängen von Mittelwänden übergesetzt. Die bauenden Bienen bekamen zunächst als Nahrung einen Honig, der mit einigen an der Nymphenseuche zugrunde gegangenen Bienenmaden verseucht war, und erst später einen unverseuchten Honig. Den Honig verbrauchten die Bienen beim Aufbau der Waben; sie speicherten außerdem Anteile davon zusammen mit der von der Honigweide gesammelten Tracht in ihrem neuen Wabenbau auf.

Der in den Wabenzellen eingetragene Honig wurde bakteriologisch untersucht. Dabei zeigte sich, daß in dem Honig der Erreger der Nymphenseuche, der Bac. Brandenburgiensis, durch die Kultur nicht nachzuweisen war, wohl aber eine andere Bakterienart, nämlich der Bac. alvei Cheshire und Cheyne, der in der Regel als Begleitbakterium des Krankheitserregers auftritt und sowohl bei der Larvenseuche als auch bei der Nymphenseuche im Darm der kranken Tiere vorkommt. Der Bac. alvei fand sich auch in dem Inhalt der Honigblase einer Arbeitsbiene; der Bac. Brandenburgiensis dagegen konnte in den Honigblasen der Arbeitsbienen durch die Kultur nicht festgestellt werden.

Der Honig wurde dann ferner durch den Tierversuch auf die Anwesenheit des Erregers der Nymphenseuche geprüft. Wir brachten die Wabenbauten mit dem eingetragenen Honig in das Brutnest eines gesunden Volkes. Schon nach 14 Tagen zeigte ein Teil der Brut des Versuchsvolkes die ausgesprochenen Erscheinungen der bösartigen Faulbrut, der Nymphenseuche. Damit war nachgewiesen, daß der Honig in den Bauten des Kunstschwarmes mit den Krankheitskeimen der Nymphenseuche durchsetzt war.

Der gesamte Bau wurde daraufhin dem früheren Kunstschwarm entnommen und das Sanierungsverfahren nochmals durchgeführt mit dem Unterschiede, daß nunmehr von Anfang an den Bienen unverseuchter Honig gereicht wurde.

Die Bienen richteten sich wieder eine neue Wirtschaft ein; die Brut aber blieb jetzt im neuen Bau gesund.

Die Versuche sollen im nächsten Brutjahre fortgesetzt werden. Dabei wird beabsichtigt, u. a. die Frage zu prüfen, ob die Faulbrut auf gesunde Völker übertragen werden kann, wenn man ihnen in das Brutnest völlig leere, neue Waben gibt, die von Bienen aufgebaut sind, welche man während ihrer ganzen Bautätigkeit mit verseuchtem Honig gefüttert hat.

Im Anschlusse an diese Untersuchung beschäftigten wir uns auch wiederum mit der Frage, welche Vorrichtungen und Maßnahmen anzuwenden sind, um aus

verseuchten Wabenbauten das Wachs so zu gewinnen, daß es für Bienenvölker ungefährlich ist, also ohne Gefahr im bienenwirtschaftlichen Betriebe wieder verwertet werden kann.

Früher war man allgemein der Ansicht, es sei zur Bekämpfung der Faulbrut unerläßlich, die Waben der verseuchten Völker völlig zu vernichten, man glaubte, das gesamte Wabenwerk müßte verbrannt oder in die Erde eingegraben werden.

Durch die Untersuchungen in der Biologischen Reichsanstalt ist jedoch sichergestellt, daß die scharfen Maßregeln, die die Vernichtung von Werten wie Bienenwohnungen, Bienen, Wachsbauten und Honig erheischen, und deren Anwendung in vielen Fällen große Verluste verursacht, zur wirksamen Bekämpfung der Faulbrut nicht unbedingt erforderlich sind. (Vgl. hierzu diese Mitteilungen Heft 17, Juni 1919, S. 41—45.)

Die verseuchten Waben z. B. können auf Wachs und auf Honig verarbeitet werden, wenn man ein Verfahren anwendet, bei dem die Krankheitskeime unschädlich gemacht werden.

Da nur die Krankheitskeime der bösartigen Faulbrut, der Nymphenseuche, widerstandsfähige Dauerformen bilden, aber auch diese selbst in den ungünstigsten Fällen schon in wenigen Minuten (3—5 ') durch Wasserdampf und innerhalb von 10—15 Minuten durch siedendes Wasser abgetötet werden, so ist es nicht schwierig, Vorrichtungen zu treffen, die es ermöglichen, den Honig und auch das Wachs in einem für Bienen unschädlichen Zustande zu gewinnen.

Die langjährigen Versuche und Erfahrungen in der Biologischen Reichsanstalt haben gelehrt, daß solche Vorrichtungen zur Entseuchung von Wachsbauten durch Wasserdampf und siedendes Wasser gegeben sind bei den in größeren bienenwirtschaftlichen Betrieben schon lange gebräuchlichen Dampfwachsschmelzern mit Preßvorrichtung. Aus diesem Grunde ist auch von uns empfohlen worden, in allen Fällen zur Ausscheidung des Wachses aus verseuchten Waben Dampfwachsschmelzer zu benutzen.

Die anderen Einrichtungen und Verfahren zur Wachsgewinnung, bei denen das Wachs durch mäßige Wärme, also bei niederen Temperaturen, abgeschieden wird, sind zu seiner Entseuchung völlig ungeeignet; ja selbst die Behandlung mit siedendem Wasser in offenen Gefäßen ist unsicher, weil hier der Erfolg wesentlich davon abhängt, ob der Imker in der Lage ist, genau zu beurteilen, daß das siedende Wasser zur Abtötung der Krankheitskeime auch genügend lange eingewirkt hat.

Die folgenden Versuche geben darüber Aufschluß.

Zu diesen Prüfungen benutzten wir ausschließlich Wabenwerk und demnach auch Wachs aus Völkern, die an der Nymphenseuche erkrankt waren.

Als Wachsschmelzer diente ein mit Wasser gefülltes offenes Gefäß, das sich auf freiem Feuer erwärmen ließ und worin eine größere Anzahl Waben bei Temperaturen zwischen 70 und 100° eingeschmolzen und bei einer bestimmten Wassertemperatur auch längere Zeit erhitzt werden konnte.

Das bei den verschiedenen Temperaturen und Zeiten gewonnene Wachs gaben wir zur Prüfung auf seine Ansteckungsfähigkeit gesunden Bienenvölkern in Form von Mittelwänden mitten in das Brutnest.

In der ersten Versuchsreihe wurde stark verseuchtes Wabenwerk aus Halb- und Ganzrähmchen und Wabenstücke verschiedener Herkunft im Gesamtgewicht

von 7,5 kg unter ständigem Umrühren über 1½ Stunden lang mit Wasser von 70° behandelt. Das während dieser Zeit ausgeschiedene Wachs bewahrten wir an einem kühlen und trockenen Orte auf und fertigten daraus erst fünf Monate nach seiner Gewinnung die Mittelwände an, die wir zur Prüfung des Wachses im Tierversuch benutzten.

Mit den Mittelwänden wurden zunächst bei zwei Bienenvölkern Versuche angestellt. Das eine Bienenvolk erhielt eine Mittelwand, das andere zwei Mittelwände in das Brutnest. Beide Völker erkrankten.

Bei der Besichtigung der Stöcke vier Wochen nach der Einleitung des Versuches war die auffallende Tatsache zu verzeichnen, daß die Seuche nicht in den neuen auf den Mittelwänden errichteten Wabenbauten ausgebrochen war, sondern ausschließlich in den alten Waben, die dem neuen Bau benachbart waren.

Die Krankheit ist hier augenscheinlich nicht unmittelbar durch das Wachs der Zellwände übertragen worden; vielmehr spricht der Befund dafür, daß die beim Ausbauen der Mittelwände beschäftigt gewesenen Bienen mit ihren Mundwerkzeugen die freigelegten Krankheitskeime verschleppt und auf die Brut übertragen haben, die bereits vor der Bestiftung der neuen Bauten in den benachbarten alten Waben vorhanden war.

In einer zweiten Versuchsreihe wurde das über 1½ Stunden mit Wasser von 70° behandelte Wachs nochmals 18 Minuten lang in Wasser von 90 bis 95° erhitzt.

Zwei daraus hergestellte Mittelwände prüften wir durch den Versuch mit zwei Bienenvölkern. Jedes Volk erhielt eine Mittelwand in das Brutnest.

Bei der Besichtigung vier Wochen nach der Zugabe wurde festgestellt, daß beide Völker von der Seuche befallen waren. Auch hier war in beiden Fällen die Brut auf der Wabe mit der Versuchsmittelwand frei von Krankheitserscheinungen, nur auf den der Versuchswabe benachbarten beiden alten Waben fand sich die an der Nymphenseuche eingegangene Brut.

Schließlich ist noch über einen Versuch der Wachsgewinnung zu berichten, wobei die verseuchten Waben in siedendem Wasser eingeschmolzen und nachher noch 15 Minuten lang weiter erhitzt wurden.

Die verseuchten Waben waren in einem Leinensacke untergebracht und wurden mit diesem in das siedende Wasser getan. Die Temperatur des Wassers sank nach dem Einbringen des Sackes auf 82° und hatte auch nach 15 Minuten langem weiterem Erhitzen noch nicht die Siedetemperatur wieder erreicht, sondern war nur auf 88° angestiegen. Dabei machte die Flüssigkeit bei oberflächlichem Hinsehen den Eindruck, als ob sie schon im Sieden sei. Das nach diesem Verfahren gewonnene Wachs verarbeiteten wir zu Mittelwänden und gaben zwei davon einem gesunden Bienenvolke in das Brutnest.

Nach 4 Wochen wurde bei diesem Volke die Seuche in ungewöhnlich starkem Umfange festgestellt; auch die Brut in den Wabenzellen der ausgebauten Mittelwände war diesmal von der Seuche befallen worden.

Das Ergebnis der geschilderten Versuche beweist zur Genüge, daß ein Erhitzen der verseuchten Wabenbauten unter Wasser in offenen Gefäßen nicht ohne weiteres genügt, um das Wachs zu entseuchen und unschädlich zu machen. Man muß demnach auch davon absehen, solche Verfahren zur Anwendung im bienenwirtschaftlichen Betriebe zu empfehlen. Die Versuche mit verseuchten Wabenbauten werden fortgesetzt werden.

A. Maaßen und A. Borchert.

N. Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel.

Vorsteher: Regierungsrat und Mitglied Dr. Riehm.

Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln, die dem Referenten auch schon bisher oblag, hat allmählich einen so großen Umfang angenommen, daß sich die bereits im letzten Tätigkeitsbericht angedeutete Einrichtung einer besonderen Prüfstelle als notwendig erwies. Die Aufgaben dieser Prüfstelle bestehen in der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzapparaten. Außerdem hat die Prüfstelle Auskunft über neue Pflanzenschutzmittel zu erteilen. Endlich hat sie auf eine Besserung im Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln hinzuwirken.

Um einen Überblick über die im Handel befindlichen Pflanzenschutzmittel zu erhalten, wurde die Bearbeitung eines Zettelkataloges in Angriff genommen, aus dem die Namen der Mittel und ihrer Hersteller, sowie etwa schon veröffentlichte Versuchsergebnisse zu ersehen sind.

Da eine einwandfreie Prüfung von Pflanzenschutzmitteln unmöglich an einer Stelle erfolgen kann, wurden Versuche gemeinsam mit dem Deutschen Pflanzenschutzdienst eingeleitet und Richtlinien für die gemeinsamen Versuche ausgearbeitet. Die Prüfung der Mittel erfolgt in der Weise, daß ein Versuchsplan von der Mittelprüfstelle ausgearbeitet und dem Arbeitsausschuß des Deutschen Pflanzenschutzdienstes zur Stellungnahme vorgelegt wird. Alsdann wird der Versuchsplan mit den eventuellen Abänderungen des Arbeitsausschusses den Hauptstellen übersandt, die sich an den gemeinsamen Versuchen beteiligen wollen. Die Ergebnisse der Versuche werden von der Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel gesammelt, zusammengestellt und dann dem Arbeitsausschuß oder der Hauptversammlung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes vorgelegt. Diese entscheiden, ob und durch wen die Ergebnisse zu veröffentlichen sind. Auf diese Weise wird es gelingen, den Wert von Pflanzenschutzmitteln in möglichst kurzer Zeit feststellen zu können. Außer dem Plan für die Steinbrandbekämpfung wurden im Berichtsjahre auch Versuchspläne für die Prüfung von Mitteln gegen den Haferflugbrand, gegen die Streifenkrankheit der Gerste, gegen die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, sowie für die Prüfung von Saatenschutzmitteln gegen Vogelfraß ausgearbeitet.

Die Ergebnisse der im Herbst 1919 begonnenen gemeinsamen Versuche zur Prüfung von Mitteln gegen Steinbrand des Weizens und Streifenkrankheit der Gerste wurde zusammengestellt und der Hauptversammlung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes vorgelegt. Es ergab sich die Notwendigkeit, die Versuche noch ein Jahr fortzusetzen, ehe die Ergebnisse im einzelnen veröffentlicht werden. Immerhin konnte doch bereits als Ergebnis des ersten Jahres in den landwirtschaftlichen Zeitungen bekanntgegeben werden, daß gegen die Streifenkrankheit der Gerste Uspulun am besten gewirkt hatte und daß bei den Versuchen gegen Steinbrand an erster Stelle Weizenfusariol und Formaldehyd, an zweiter Stelle Uspulun und Fusafine gestanden hatten.

Zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Obstbau wurde mit der Geschäftsstelle der Deutschen Obstbaugesellschaft in Eisenach Fühlung genommen, die sich in entgegenkommender Weise bereit erklärte, für die Durchführung größerer Versuche in praktischen Betrieben einzutreten.

Um die Versuchspläne für die gemeinsamen Arbeiten nicht zu überlasten, müssen nach Möglichkeit Vorprüfungen der einzelnen Mittel erfolgen. So wurden im Berichtsjahre von der Mittelprüfstelle der B. R.-A. wieder eine Reihe von Mitteln gegen den Stinkbrand des Weizens im Laboratorium geprüft. Über die Ergebnisse dieser Versuche, an denen sich seit dem 1. Oktober auch der Assistent Dr. Begemann beteiligte, wird weiter unten berichtet. Ferner wurden Vorversuche mit Mitteln zum Beizen von Bohnen und Rübenknäulen ausgeführt und auch einige Präparate zur Bekämpfung tierischer Schädlinge einer Prüfung unterzogen. Über alle diese Vorversuche wird weiter unten berichtet.

Um die in der Literatur zerstreuten Berichte über die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln besser zugänglich zu machen, wird beabsichtigt, in regelmäßigen Berichten die Ergebnisse der einzelnen Jahre zusammenfassend zu bearbeiten. Das erste dieser Hefte ist am Ende des Berichtsjahres erschienen.[1])

Die Prüfung von Apparaten erstreckte sich in diesem Jahre auf eine Beizmethode zur Bekämpfung des Flugbrandes, sowie auf einen Apparat, der es gestatten soll, auf mechanischem Wege den Stinkbrand des Weizens zu beseitigen. Die Ergebnisse dieser Versuche finden sich auf Seite 148.

Um eine Regelung des Handels mit Pflanzenschutzmitteln anzustreben, war bereits im Vorjahre dem Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft ein Gesetzentwurf vorgelegt. Im Berichtsjahre wurde Fühlung mit der Vereinigung deutscher Fabriken von Pflanzenschutzmittel genommen, an deren Sitzungen in Mainz, Frankfurt a. M. und Eisenach er im amtlichen Auftrage teilnahm. Bei den Besprechungen zeigte sich völlige Übereinstimmung mit den Vertretern der chemischen Industrie in dem Bestreben, den Verkehr mit Schwindelmitteln auf gesetzlichem Wege zu verhindern. Es ergaben sich eine Reihe neuer Gesichtspunkte, die zusammen mit den im Berichtsjahre bei der Mittelprüfung gewonnenen Erfahrungen bei der weiteren Bearbeitung des erwähnten Gesetzentwurfes berücksichtigt worden sind.

Prüfung von Mitteln zur Bekämpfung des Weizenstinkbrandes.

a) Laboratoriumsversuche. Die Prüfung von Mitteln zur Bekämpfung des Stinkbrandes (Tilletia tritici) wurde in der gleichen Weise ausgeführt wie im vorigen Jahr. Die Sporen wurden nach dem Abgießen der Beizflüssigkeit nicht mit Wasser gewaschen, sondern direkt auf den Filtern getrocknet und am folgenden Tag auf 0,2 %iger Calziumnitratlösung ausgesät. Im ganzen wurden 12 verschiedene neue Präparate geprüft.

Die Firma Leopold Cassella & Co., Frankfurt a. M., sandte drei Präparate: Trypaflavin, Neutral-Trypaflavin und Hth. 638. Nach Angabe der Firma sollte Trypaflavin in 0,1 %iger Verdünnung die Brandsporen abtöten, ohne die Keimung des Weizens zu schädigen. Diese Angaben wurden nicht bestätigt; Stinkbrandsporen, die eine halbe Stunde oder sogar eine Stunde mit 0,1 %igem Trypaflavin behandelt waren, keimten ver-

[1]) Vgl. Heft 19 der Mitteilungen der B. R.-A.

[2]) Vergleiche diese Mitteilungen Heft 18, S. 19.

einzelt bereits am fünften Tag, also nur einen Tag später als unbehandelte oder mit Wasser 30 bzw. 60 Minuten behandelte Sporen. Mit 0,2 %iger Lösung des Trypaflavin 30 oder 60 Minuten gebeizte Sporen keimten dagegen nicht mehr. — Ebenso verhielt sich Neutral-Trypaflavin. 0,1 %ige Verdünnung tötete die Stinkbrandsporen auch in einer Stunde nicht ab, 0,2 %ige Lösung genügte bereits bei halbstündiger Einwirkung. — Hth. 638 war in seiner Wirkung schwächer als Trypaflavin. Stinkbrandsporen, die mit 0,1 %iger Lösung gebeizt waren, begannen bereits am vierten Tag ganz vereinzelt zu keimen. Eine 0,3 %ige Hth.-Lösung tötete dagegen die Stinkbrandsporen in einer halben Stunde ab. Die Wirkung der Präparate auf die Keimfähigkeit von Weizen wurde noch nicht geprüft.

Die Fabrik Chemisch-Pharmazeutischer Produkte „Chinoin" (Dr. von Kereszty und Dr. Wolf) in Ujpest sandte ein Beizmittel „Klorol" (nach der Aufschrift der Verpackung „Chlorol"), das Stinkbrandsporen bei Zimmertemperatur (20 ° C.) in 0,3 %iger Lösung binnen 60 Minuten, in 0,4 %iger Lösung bereits in 15 Minuten abtöten sollte. Selbst nach einstündiger Anwendung einer 0,5 %igen Lösung zeigten sich am vierten Tag bereits Anfänge von Sporenkeimung! Durch Behandlung mit 0,75 %iger Lösung wurde die Sporenkeimung stark beeinträchtigt, doch keimten immer noch einige Sporen bereits am fünften Tag. Erst 1 %ige Lösung tötete die Sporen nach einer Stunde ab; halbstündige Einwirkung einer 1 %igen Lösung genügte noch nicht ganz. Ob durch die Anwendung so starker Lösungen die Keimfähigkeit des Weizens beeinträchtigt wird, ist noch nicht festgestellt.

Die Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt Frankfurt a. M. sandte ein Präparat Tillecin, das nach beigefügten Gutachten in 1 %iger Verdünnung Steinbrandsporen innerhalb einer Stunde restlos abtöten sollte, ohne die Keimfähigkeit des Weizens zu schädigen. Diese Angaben der Firma erwiesen sich als völlig zutreffend. Die Tilletia-Sporen wurden durch einstündige Einwirkung des 1 %igen Tillecins vollkommen abgetötet. Zu den Versuchen über die Wirkung des Tillecins auf die Keimfähigkeit des Weizens wurde ein Sommer- und ein Winterweizen verwendet; irgend eine Keimschädigung wurde nicht beobachtet. Es wird daher beabsichtigt, das Präparat bei den nächstjährigen gemeinsam mit dem Deutschen Pflanzenschutzdienst geplanten Versuchen mit zu prüfen.

Tillantin wurde von den Farbwerken vorm. Meister, Lucius und Brüning in Hoechst a. M. zur Prüfung eingesandt. Die von der Firma über die Wirksamkeit des Präparates gemachten Angaben wurden bei den Laboratoriumsversuchen voll bestätigt. Bei einstündiger Einwirkung genügte bereits eine 0,025 %ige Lösung, um die Keimung der Tilletia-Sporen völlig zu unterdrücken. In 0,1 %iger Lösung tötete Tillantin die Sporen bereits in fünf Minuten ab. Da die Keimfähigkeit des Weizens auch durch einstündige Einwirkung einer 0,2 %igen Lösung noch nicht geschädigt wurde, wird Tillantin bei den gemeinsam mit dem Deutschen Pflanzenschutzdienst ausgeführten Beizversuchen mit geprüft.

Ein anderes Präparat derselben Firma Nr. 2139 tötete die Stinkbrandsporen bei Anwendung einer 0,1 %igen Lösung in fünf Minuten ab; die Keim-

fähigkeit des Weizens wurde auch nach einstündiger Einwirkung einer 0,2 %igen Lösung noch nicht beeinträchtigt. — Mit dem Präparat 2293 wurden Stinkbrandsporen in zehn Minuten bei Anwendung 0,1 %iger Lösung, in 60 Minuten bei Anwendung einer 0,05 %igen Lösung abgetötet. — Bei dem Präparat 2331 der Hoechster Farbwerke genügte bereits eine fünf Minuten währende Einwirkung einer 0,2 %igen Lösung, um die Tilletia-Sporen abzutöten. Auch diese Präparate verdienen eine weitere Prüfung im Feldversuch, da die Keimfähigkeit des Weizens durch die angegebenen Behandlungsmethoden nicht beeinträchtigt wurde.

Nach Angabe von Prof. Falck hat die Chemische Fabrik Dr. F. Raschig-Ludwigshafen ein Präparat Resinol-Parol hergestellt, das zur Stinkbrandbekämpfung geeignet sein soll. Zum Vergleich wurden von der Firma auch Parol- und Resinolnatrium eingesandt. Parol genügte in 0,25 %iger Konzentration noch nicht zur Abtötung, dagegen keimten die mit 0,5 %igem Parol 30 Minuten lang gebeizten Tilletia-Sporen nicht mehr. Ähnlich verhielt sich Resinolnatrium; in 0,3 %iger Konzentration wurden die Sporen noch nicht abgetötet, wohl aber in einer Konzentration von 0,6 % (30 Minuten). Von Resinol-Parol endlich genügte die nach Angabe der Firma hergestellte Konzentration von 0,4 % noch nicht zur Abtötung der Sporen, 0,8 %iges Resinol-Parol tötete aber die Stinkbrandsporen in einer halben Stunde ab. Auch Resinol-Parol ist für die gemeinsamen Feldversuche vorgesehen.

Riehm und Begemann.

b) Feldversuche. Bei der Ausführung von Feldversuchen ist hier stets künstlich bebrandeter Weizen verwendet worden. Vor Jahren hat man aber schon die Frage aufgeworfen, ob nicht zur einwandfreien Prüfung von Beizmitteln auf natürlichem Wege infizierter Weizen verwendet werden müsse. Es wurde nämlich die Vermutung ausgesprochen, daß die Brandpilze an bestimmte Getreidesorten angepaßt seien und daß deshalb die Infektion einer Getreidesorte mit Stinkbrand, der von einer anderen Getreidesorte stammt, nur wenig Erfolg haben werde. Wenn auch eine so weitgehende Spezialisierung nicht allzu wahrscheinlich war, weil bei den hier ausgeführten Versuchen durch künstliche Infektion stets ein hoher Brandbefall erzielt werden konnte und weil Tilletia tritici bekanntlich nicht nur auf Weizen beschränkt ist, sondern sogar auch Roggen befallen kann, so wird doch immer wieder die Verwendung von natürlich infiziertem Weizen für Beizversuche als besonders zweckmäßig hingestellt.

Es wurde deshalb eine Reihe von Versuchen ausgeführt, bei denen drei verschiedene Sommerweizensorten künstlich mit Tilletia-Sporen verschiedener Herkunft infiziert wurden. Die Sporen stammten z. T. von einer Winterweizensorte, z. T. von verschiedenen Sommerweizensorten, und zwar waren die Sporen von jeder Sommerweizensorte getrennt geerntet. Die Infektion erfolgte in der Weise, daß 125 g Weizen mit 0,5 g Sporen im Erlenmeyer-Kolben so lange geschüttelt wurden, bis sich die Sporen an den Bärten festgesetzt hatten.

Wie zu erwarten war, ergab sich nicht der geringste Anhaltspunkt für eine Spezialisierung. Mit den Stinkbrandsporen von Winterweizen infizierter Sommerweizen ergab einen Brandbefall von 54,5 %, 65,7 % bzw. 46,3 %. Ein höherer Brandbefall wurde auch nicht erzielt, wenn eine Sommerweizensorte mit Stinkbrandsporen infiziert wurde, die von derselben Weizensorte gewonnen war.

Für die Prüfung von Beizmitteln ist es also gleichgültig, ob künstlich oder natürlich infizierter Weizen verwendet wird; selbstverständlich ist bei einer natürlichen Infektion auch mit dem Vorhandensein von Brandbutten zu rechnen, die man ja aber auch bei künstlicher Infizierung dem Weizen in beliebiger Menge beifügen kann.

Außer den umfangreichen, gemeinsam mit dem Deutschen Pflanzenschutzdienst angestellten Versuchen, über deren Ergebnisse erst später berichtet werden kann, wurden einige Beizversuche mit Ferrocyannatrium, Ferro- und Ferricyankalium, mit Fluorverbindungen, Kupfervitriol, Hoppin, Mercuform, sowie mit zwei Präparaten Nr. 777 und 778 ausgeführt. Die behandelten Weizenproben wurden auf je zwei Beeten von 10 qm Größe ausgelegt und der Brandbefall durch Auszählen sämtlicher gesunden und kranken Pflanzen und Ähren festgestellt.

Ferrocyankalium, Ferricyankalium und Ferrocyannatrium scheinen zur Steinbrandbekämpfung nicht geeignet zu sein. Die genannten Verbindungen kamen in 0,2 und 0,5 %iger Lösung zur Anwendung; der Weizen wurde in diese Lösungen ein oder zwei Stunden eingetaucht. Durch Behandlung mit Ferricyankalium wurde der Brandbefall, der bei dem unbehandelten Weizen 42,7 %, bei den ein bzw. zwei Stunden im Wasser gequellten Weizenproben 13,1 % bzw. 56,8 % betrug, nicht herabgesetzt; er bewegte sich zwischen 55,8 % (0,2 %, 1 Std.) und 52,3 % (0,5 %, 2 Std.).

Auch nach Behandlung mit Ferrocyankalium war der Stinkbrandbefall noch so hoch (16,67 % bis 34,22 %), daß eine praktische Verwendung dieses Mittels nicht empfohlen werden kann. Durch Ferrocyannatrium (0,5 %, 2 Std.) wurde der Brandbefall auch nicht nennenswert vermindert (45,5 %). Weitere Versuche mit diesen Verbindungen sollen daher nicht ausgeführt werden.

Die im vorigen Jahre begonnenen Versuche mit verschiedenen Fluorverbindungen wurden fortgesetzt. Dabei zeigte sich, daß saures Fluorkalium in der zur Verwendung gelangten Konzentration von 0,1 % zur Brandbekämpfung nicht geeignet ist. Der 30 Minuten mit dieser Lösung behandelte Weizen wies noch 19,6 bzw. 18,5 % Stinkbrandpflanzen auf gegenüber 19,6 % im unbehandelten Weizen.

Kieselfluorwasserstoffsäure, die in 1 %iger Verdünnung 20 und 30 Minuten angewendet wurde, wirkte ebenfalls nicht genügend; der behandelte Weizen wies noch 3,2 % bzw. 2,5 % Stinkbrand auf gegenüber 20,4 % im unbehandelten Weizen.

Leider haben auch die Versuche mit Ammoniumbifluorid noch kein klares Bild ergeben. Zwar wurde bei einem Versuch mit Winterweizen der Stinkbrand durch Eintauchen (10 Minuten) in 0,1 %iges Ammoniumbifluorid völlig beseitigt. Bei einem Parallelversuch mit Sommerweizen aber wurden noch 21,6 % Stinkbrand im behandelten Weizen festgestellt. Nach 20 Minuten währender Einwirkung schien Ammoniumbifluorid auch bei dem Sommerweizen gut zu wirken; der behandelte Weizen enthielt nur 0,1 % Stinkbrand. Auf den beiden Parzellen aber, die mit 30 Minuten lang gebeiztem Weizen bestellt waren, zeigten sich noch 18,6 %, auf dem Parallelbeet 5,6 % Stinkbrand. Worauf diese eigenartigen Ergebnisse zurückzuführen sind, läßt sich nicht sagen.

Ein Fluorpräparat Flammon der Montana-Werke in Strehla a. Elbe wurde ebenfalls auf seine Wirkung gegenüber Stinkbrand geprüft. Während der unbehandelte Weizen 21,3 % Stinkbrandpflanzen ergab, wurde in dem Weizen, der 10 Minuten mit 0,1 % Flammon behandelt worden war, ein Befall von 3 % (auf dem Parallelbeet 5,6 %) festgestellt. Längere Behandlung (20 Minuten) mit 0,1 % Flammon hatte kein besseres Ergebnis; der behandelte Weizen wies 3,6 % bzw. 5,7 % Stinkbrandpflanzen auf. Durch Anwendung einer stärkeren Konzentration (0,2 %) wurde der Stinkbrandbefall wesentlich herabgesetzt, nämlich auf 1 %, das Parallelbeet war sogar völlig brandfrei. Die Versuche sollen fortgesetzt werden.

Mit Kupfervitriol wurden außer den gemeinsam mit dem Deutschen Pflanzenschutzdienst ausgeführten Versuchen einige Benetzungsversuche nach dem in Holland üblichen Verfahren durchgeführt. Es wurden 150 g Weizen mit 1,2 g Brandsporen infiziert und hierdurch ein Brandbefall von 42,7 %, auf dem Parallelbeet 52,4 % Brandpflanzen erzielt. Ein Teil des Weizens wurde nach der Infektion mit 8 %iger Kupfervitriollösung benetzt und zwar wurden entsprechend der holländischen Vorschrift nur 5 ccm Beizlösung auf 150 g Weizen verwendet. Der so behandelte Weizen ergab einen Feldbestand mit nur 0,2 bzw. 0,4 % Stinkbrand. Für die Praxis erscheint dies Verfahren trotz seiner guten Wirkung nicht geeignet, weil außerordentlich sorgfältiges Durchschaufeln des benetzten Weizens notwendig ist, wenn alle Körner mit einer so geringen Flüssigkeitsmenge (auf 1 dz nur 3,33 Ltr.) gleichmäßig angefeuchtet werden soll und weil außerdem beim Vorhandensein von Brandbutten das Verfahren weniger wirksam sein dürfte.

Hoppin, ein Teerpräparat der Firma Dr. Kauffmann & Co. in Asperg, mit dem das nach Vorschrift des Herstellers leicht angefeuchtete Saatgut durchgeschaufelt wurde, hatte zwar eine gewisse Wirkung auf den Brandbefall, doch zeigte sich auf dem Beet mit dem behandelten Weizen immer noch 3 %, auf dem Parallelbeet sogar noch 16 % Stinkbrand gegenüber 42,7 % im unbehandelten Weizen.

Durch Benetzen mit Mercuform wurde der Stinkbrand dagegen fast beseitigt. Der behandelte Weizen wies nur 0,1 % bzw. 0,2 % Brandbefall auf; dabei war der Feldbestand infolge der Behandlung nicht beeinträchtigt. Dieses Ergebnis würde zu weiteren Versuchen ermutigen, doch teilte die Firma Schmiedel & Gunzert mit, daß sie Mercuform nicht mehr herstellt, da sie ein Vertragsverhältnis mit der Firma Aussiger-Marktredwitz bezüglich des Vertriebes von Fusariol eingegangen sei.

Von den nicht im Handel befindlichen Präparaten 777 und 778 verdient 778 weiter geprüft zu werden. Der nach der Vorschrift des Herstellers benetzte Weizen ergab das eine Mal ein völlig brandfreies Beet, das Parallelbeet wies 0,5 % Stinkbrand auf. Durch viertelstündiges Eintauchen in eine 1,5 %ige Lösung des Präparates 778 wurde der Stinkbrand beseitigt. Riehm.

Prüfung von Mitteln gegen die Streifenkrankheit der Gerste.

Um die verschiedenen gegen Streifenkrankheit empfohlenen Beizmittel zu prüfen, wurden Versuche gemeinsam mit einigen Hauptstellen für Pflanzenschutz durchgeführt. Da die Ergebnisse dieser Versuche nach dem Beschluß der Versuchsteilnehmer erst später gemeinsam veröffentlicht werden sollen, kann hierüber noch nicht berichtet werden. Außer diesen nach gemeinsamem Plan ausgeführten Versuchen wurden aber vom Referenten noch eine größere Anzahl weiterer Versuche ausgeführt, über die hier kurz berichtet werden soll.

Formaldehyd soll nach Lindt und Ravn in 0,2 %iger Lösung die Streifenkrankheit beseitigen, wenn das Saatgut 6 Stunden, bei schwachem Befall 2–4 Stunden lang in diese Lösungen eingetaucht wird. Da bei diesem Verfahren eine Beeinträchtigung der Gerstenkeimung zu befürchten war, wurden auch Versuche mit kürzerer Einwirkung der 0,2 %igen Lösung ausgeführt; außerdem kam auch eine 0,1 %ige Formaldehydlösung zur Anwendung. Die Ergebnisse dieser Versuche sind im folgenden zusammengestellt.

Behandlung	Befall in % der Gesamtzahl der Pflanzen		Ähren	
	Beet 1	Beet 2	Beet 1	Beet 2
0,1 %, 2 Stunden	2,7 %	5,6 %	0,6 %	1,1 %
„ 4 „	1,8 %	3,8 %	0,4 %	0,6 %
„ 6 „	1,0 %	4 2 %	0,5 %	0,9 %
0,2 % ½ Stunde	1,6 %	4,1 %	0,4 %	3,2 %
„ 1 „	0,5 %	—	0,3 %	—
„ 2 Stunden	0	—	0	—
„ 4 „	0	—	0	—
„ 6 „	0	—	0	—
Unbehandelt	9,3 %	18,1 %	4,1 %	7,2 %

Die Angaben von Lindt und Ravn bezüglich der Bekämpfbarkeit der Streifenkrankheit mit Formaldehyd werden also durch diese Ergebnisse voll bestätigt. Für die Praxis scheint aber dies Verfahren nicht geeignet zu sein; die mit 0,2 % Formaldehyd 2, 4 oder 6 Stunden behandelte Gerste ergab nämlich einen sehr schwachen Bestand, Keimprüfungen im Laboratorium hatten folgendes Ergebnis:

Behandlung	Gerste I		Gerste II	
	3. Tag	10. Tag	3. Tag	10. Tag
Formaldehyd 0,2 %, 2 Stunden	12,5	94,5	82,0	98
„ „ 4 „	11,5	87,5	87,5	95,5
„ „ 6 „	12,5	94,0	94,5	96,0
Unbehandelt	99,0	99,0	97,5	98,5

Während Gerste II durch die Formaldehydbehandlung kaum nennenswert beeinflußt wurde, zeigte sich bei Gerste I eine starke Herabsetzung der Keim-

energie; diese Verzögerung war allerdings bereits am siebenten Tag fast ausgeglichen. Bei den oben erwähnten Feldversuchen war offenbar die Keimverzögerung von besonderem Nachteil, weil bald nach der Aussaat eine sehr tiefe Temperatur eintrat.

Kupfervitriol ist nach Lind und Ravn in 0,5 %iger Lösung wirksam gegen die Streifenkrankheit der Gerste, wenn das Saatgut 2 Stunden lang, bei starkem Befall 4 Stunden, eingetaucht wird. Eine Nachprüfung dieses Verfahrens hatte folgendes Ergebnis:

Behandlung	Befall in % der Gesamtzahl der Pflanzen		Ähren	
	Beet 1	Beet 2	Beet 1	Beet 2
0,5 %, 2 Stunden	2,2 %	3,3 %	0,7 %	0,7 %
„ 4 „	2,0 %	2,2 %	0,9 %	1,2 %
1 %, 1 Stunde	0,2 %	2,0 %	0,1 %	0,8 %
Unbehandelt	9,3 %	18,1 %	4,1 %	7,2 %

Die 0,5 %ige Kupfervitriollösung genügte also bei der angewendeten Beizdauer nicht zur vollständigen Beseitigung der Streifenkrankheit. Mit 1 %iger Lösung wurde bereits nach einstündiger Behandlung der Befall weiter herabgedrückt, so daß anzunehmen ist, daß bei zwei- oder vierstündiger Behandlung mit 1 %iger Kupfervitriollösung die Streifenkrankheit beseitigt werden kann.

Sublimat wird von Lindt und Ravn in 0,1 %iger Konzentration empfohlen, und zwar soll die Gerste nach dem Befall 1 oder 2 Stunden eingetaucht werden. Eine Beseitigung der Streifenkrankheit konnte ich durch diese Behandlung nicht erzielen, obwohl der Befall der unbehandelten Gerste nicht übermäßig hoch war. Die mit 0,1 % 2 Stunden behandelte Gerste ergab einen Bestand mit 2 % bzw. 1,8 % kranken Pflanzen; der Befall der unbehandelten Gerste betrug wie oben angegeben 9,3 % bzw. 18,1 %.

Uspulun. Von bekannteren Beizmitteln wurde auch Uspulun geprüft. Dieses Präparat hat bei den vom deutschen Pflanzenschutzdienst angestellten Versuchen am besten gewirkt, so daß nach dem Beschluß des Arbeitsausschusses des deutschen Pflanzenschutzdienstes der landwirtschaftlichen Praxis das Beizen mit 0,25 % Uspulun (1 Stunde Eintauchen) empfohlen worden ist. Außer den Versuchen mit 0,25 % Uspulun hat Referent auch Versuche mit 0,5 % angestellt, die folgendes Ergebnis hatten:

Behandlung	Befall in % der Gesamtzahl der Pflanzen		Ähren	
	Beet 1	Beet 2	Beet 1	Beet 2
0,5 %, 1 Stunde	0,9 %	0,8 %	0,3 %	0,7 %
0,5 %, 2 Stunden	0	0,5 %	0	0,1 %

Der Befall der unbehandelten Gerste war wie oben angegeben. Durch zweistündiges Eintauchen wurde also in diesem Jahre eine fast völlige Beseitigung der Streifenkrankheit erzielt.

Fusafine von der Firma Chemische Konservierungsfabriken Joh. Sahl-Braunschweig wurde ebenfalls in seiner Wirkung auf Streifenkrankheit der Gerste geprüft. Es gelangte in Konzentrationen von 0,1 % und 0,5 % 1 bzw. 2 Stunden lang zur Anwendung. Die Zählung der gesunden und kranken Pflanzen bzw. Ähren ergab folgenden Befall:

Behandlung	Befall in % der Gesamtzahl der Pflanzen		Ähren	
	Beet 1	Beet 2	Beet 1	Beet 2
0,1 %, 1 Stunde	5,6 %	8,1 %	2,0 %	4,1 %
0,1 %, 2 Stunden	5,4 %	2,6 %	1,5 %	0,6 %
0,5 %, 1 Stunde	2,0 %	3,4 %	0,2 %	2,0 %
0,5 %, 2 Stunden	0,9 %	3,4 %	0,6 %	0,6 %

Bis zu einem gewissen Grade läßt sich also die Streifenkrankheit auch mit Fusafine bekämpfen. Riehm.

Beizversuche mit Bohnen.

Die Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit der Bohnen (Gloeosporium Lindemuthianum) durch Saatgutbeize scheint nach den bisher vorliegenden Versuchsergebnissen nicht allzu viel Erfolg zu versprechen. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß der Krankheitserreger oft ziemlich tief in die Samen eindringt, so daß er durch Beizmittel nur nach längerer Einwirkung abgetötet werden könnte; hierbei würde aber auch die Keimfähigkeit der Bohnen beeinträchtigt werden. Eine Bekämpfung des Gloeosporiums durch Beizen dürfte nur bei schwach erkranktem Saatgut von Erfolg sein. Verschiedentlich ist aber beobachtet worden, daß durch Beizen gesunder Bohnen eine Steigerung des Ertrages erzielt werden kann. Es erschien deshalb wünschenswert, einige neue Präparate in dieser Beziehung zu prüfen.

Für die Versuche wurden vier verschiedene Bohnensorten (Perlbohne, Hundert für Eine, Salade à pied und Ilsenburger Bunte) verwendet. Die Bohnen wurden 30 oder 60 Minuten lang in die Beizlösung, zur Kontrolle auch in Wasser eingetaucht, dann abgetrocknet und nach 2 Tagen auf kleinen Beeten (etwa 5,2 qm) im Abstand von 35 × 40 cm (je 4 Samen in ein Pflanzloch) ausgelegt. Außer Sublimat kam Uspulun mit einem Chlorphenolquecksilbergehalt von 30 % von Bayer & Co. in Leverkusen b. Köln a. Rh., Fusafine von Sahl-Braunschweig, sowie zwei neue, inzwischen von den Herstellern wieder zurückgezogene Präparate zur Anwendung. Der auf den einzelnen Beeten erzielte Ertrag ist in der folgenden Tabelle angegeben.

(Siehe Tabelle Seite 145 oben.)

Während bei der Perlbohne die Saatgutbehandlung mit den verschiedenen Mitteln ungünstig auf den Ertrag wirkte, ist bei den anderen 3 Sorten in einigen Fällen eine erhebliche Ertragssteigerung durch das Beizen erzielt worden. Die Versuche sollen fortgesetzt werden.

Behandlung	Ertrag in Gramm			
	Perlbohne	100 für 1	Salade à pied	Ilsenburger Bunte
Unbehandelt	830	700	740	500
Wasser 30 Minuten	685	787	815	670
„ 60 „	555	827	752	650
Fusafine 0,5 %, 30 Minuten	750	602	855	760
„ 0,5 %, 60 „	565	805	688	460
Uspulun 0,25 %, 60 Minuten	660	731	848	660
„ 0,5 %, 60 Minuten	585	1250	885	695
Sublimat 0,1 %, 60 Minuten	677	840	619	685

Die Biologische Reichsanstalt erhielt eine Probe Hinrichs Riesen, die nach Mitteilung des Einsenders stark verregnet waren; die Bohnen waren nach dem Drusch getrocknet, zeigten aber z. T. starke Schimmelbildung. Eine in Ziegelgrus angestellte Keimprobe, bei der die Bohnen 3 cm tief ausgelegt wurden, sollte zeigen, ob die Bohnen unter ungünstigen Verhältnissen überhaupt noch keimen würden. Nach 14 Tagen waren die ausgelegten Bohnen völlig weich, von Penicillium überzogen und teilweise auch durch Bakterien zersetzt; die Bohnen waren zur Saat völlig ungeeignet.

Es wurde nun versucht, ob durch Behandlung der Bohnen mit Beizmitteln die Keimfähigkeit wenigstens bis zu einem gewissen Grade hergestellt werden könnte. Die Bohnen wurden in Uspulun (0,25 %) 1 bzw. 2 Stunden eingetaucht; zur Kontrolle wurde auch je eine Probe 1 oder 2 Stunden in Wasser gequellt. Außer Uspulun kam noch ein für Steinbrandbekämpfung bestimmtes, noch nicht im Handel befindliches Präparat 778 in 1,5 %iger bzw. 0,15 %iger Lösung zur Anwendung. Die Bohnen wurden mit der stärkeren Lösung nur benetzt, in die schwächere ¼ Stunde eingetaucht. Endlich wurde noch ein Teil der Bohnen mit dem Präparat Mercuform B der Firma Schmiedel & Guntzert, das in der für Brandbekämpfung vorgesehenen Konzentration angewendet wurde, benetzt. Die gebeizten Bohnen wurden 2 Tage getrocknet und dann in Ziegelgrus ausgelegt. Das Ergebnis am 14. Tag war folgendes:

Behandlung	Gut gekeimt	Nicht bis zur Oberfläche gekeimt, aber gesund	Etwas gekeimt, Kotyledonen etwas verschimmelt	Völlig verschimmelt
Unbehandelt	0	0	5	95
Wasser 1 Stunde	8	0	10	82
Wasser 2 Stunden	8	0	5	87
Uspulun 0,25 %, 1 Stunde	13	1	8	78
„ „ 2 Stunden	9	1	4	86
778 1,5 %, benetzt	15	2	5	78
778 0,15 %, 15 Minuten	19	2	15	64
Mercuform B	14	7	6	73

Eine gewisse Besserung der Keimfähigkeit war also durch das Beizen erreicht. Der Einsender, der ebenfalls einen Beizversuch mit Uspulun ausgeführt und dabei eine Keimfähigkeit von 25 % erzielt hatte, beizte daraufhin sein gesamtes Saatgut mit Uspulun und ließ die Bohnen viermal so stark als sonst auslegen. Der so erzielte Feldbestand war nach Angabe des Einsenders befriedigend.

Riehm.

Beizversuche mit Rübenknäueln.

Das Beizen der Rübenknäuel hat in erster Linie den Zweck, den auf dem Rübensaatgut sehr häufigen Wurzelbranderreger Phoma betae Fr. abzutöten. Außerdem kann aber die Beize auch durchgeführt werden, um die Keimfähigkeit des Saatgutes zu verbessern.

Im Berichtsjahre wurden einige Vorversuche mit neueren Beizmitteln ausgeführt. Zu den Versuchen wurden zwei Rübensaaten verwendet, die von der Saatzuchtstelle der D. L. G. in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden waren: älterer Nachbau von Rimpaus Klein-Wanzlebener Zuckerrübe und Eckendorfer gelber Runkelrübe. Die Rübenknäuel wurden nach der Behandlung an der Luft möglichst zurückgetrocknet und dann nach den technischen Vorschriften in Sand bei verschiedener Temperatur zum Keimen ausgelegt. Am 7. und 14. Tag wurden die gekeimten Knäuel und die Keimlinge gezählt. Um die Einwirkung der Beizmittel nicht nur auf die Keimung, sondern auch auf den Pilzbefall festzustellen, wurden die Keimlinge untersucht und in leicht erkrankte, mit kleinen braunverfärbten Stellen, und schwer erkrankte, bei denen der Keimling in größerer Ausdehnung verfärbt war, getrennt. Die genaue Feststellung des Pilzbefalles wurde nach der Methode von Bussse und Peters ausgeführt; bei der Untersuchung der erkrankten Keimlinge konnten in fast allen Fällen die Pykniden von Phoma betae festgestellt werden. Die Untersuchung sämtlicher erkrankter Keimlinge konnte aus Mangel an Zeit und Hilfskräften leider nicht durchgeführt werden. Schon für die ausgeführten Untersuchungen war die wiederholte mikroskopische Kontrolle von 1500 Keimpflänzchen notwendig.

In der folgenden Tabelle ist das Ergebnis der Keimversuche am 14. Tag angegeben, und zwar die Anzahl der gekeimten Knäuel in Prozent und die auf 100 Knäuel berechnete Anzahl der Keimlinge. Ausgelegt wurden von jeder Probe 200 Knäuel.

Behandlung	Eckendorfer gelbe Runkelrübe		Rimpaus Kl.-Wanzlebener Zuckerrübe	
	Gekeimte Knäuel	Zahl der Keimlinge	Gekeimte Knäuel	Zahl der Keimlinge
Unbehandelt	80,0	194,5	81	183
Uspulun 0,25 %, 8 Stunden . .	82,5	190,5	95,5	216
„ „ 1 Stunde . .	83,5	184,5	92	201
778 1,5 %, benetzt	75,5	186,5	70,5	193,5
778 0,15 %, 30 Minuten . . .	83,0	197,5	90,5	212,5
778 0,15 %, 45 „ . . .	85,0	200,0	92,5	210
778 0,15 %, 60 „ . . .	81,5	193,0	94,5	208

Behandlung	Eckendorfer gelbe Runkelrübe		Rimpaus Kl.-Wanz-lebener Zuckerrübe	
	Gekeimte Knäuel	Zahl der Keimlinge	Gekeimte Knäuel	Zahl der Keimlinge
Flammon 0,1 %, 30 Minuten .	79,0	191,5	88,5	143
„ 45 „ .	85,0	197,5	89,0	195,5
„ 60 „ .	77,5	188,5	91,5	209,5
1759 1 %, 60 Minuten . . .	83,0	217,5	93,5	202,5
1759 2 %, 60 „ . . .	76,5	186,0	84,5	181,0
1759 1 %, 2 Stunden	81,0	190,5	—	—
Mercuform B benetzt	80,0	184,5	88,5	185,5
Fusafine 0,5 %, benetzt	83,0	192,0	86,5	194,0
„ 0,25 %, 1½ Stunden .	80,0	184,5	87,5	185,5
Wasser 60 Minuten	87,0	204,5	90,0	208,5
„ 2 Stunden	77,5	198,0	—	—
„ 8 „	85,5	199,0	—	—

Die Anzahl der gekeimten Knäuel wurde schon durch Einquellen in Wasser erhöht. Einen noch stärkeren Einfluß übten wenigstens bei den Klein-Wanzlebener Rüben einige Beizmittel aus. Die Anzahl der Keimlinge wurde, wie ein Blick auf die Tabelle zeigt, nicht allzu stark durch die Behandlung erhöht. Daß aber die Behandlung mit Beizmitteln doch von Vorteil war, zeigte die Untersuchung der erkrankten Keimlinge. Die unbehandelte Probe ergab aus 100 Knäueln nur 107 (bei der Eckendorfer Rübe 192) gesunde Keimlinge, die gebeizten Proben dagegen bis zu 378 (bzw. 289 bei der Eckendorfer). Die genauen Ergebnisse sind aus der folgenden Tabelle zu ersehen:

Behandlung	Rimpaus Klein-Wanzlebener Zuckerrübe				Eckendorfer gelbe Runkelrübe			
	leicht erkrankt	schwer erkrankt	gesund %	Absolute Zahl der gesunden Keimlinge	leicht erkrankt	schwer erkrankt	gesund %	Absolute Zahl der gesunden Keimlinge
Unbehandelt . .	37,4	33,3	29,3	107	21,6	29,0	49,4	192
Uspulun 0,25 %, 8 Stunden . .	3,7	16,6	79,7	344	4,9	19,1	76,0	289
Uspulun 0,25 %, 1 Stunde . .	4,5	25,8	69,7	280	6,2	28,7	65,1	240
778 1,5 %, benetzt	4,6	10,8	84,6	327	6,9	20,3	72,8	271
778 0,15 %, 30 Minuten .	3,7	9,6	86,7	268	17,2	19,7	63,1	249
778 0,15 %, 45 Minuten .	1,7	8,3	90,0	378	10,2	31,5	58,3	233
778 0,15 %, 60 Minuten .	—	—	—	—	6,5	19,4	74,1	286

Riehm.

Prüfung von Mitteln gegen tierische Schädlinge.

Die A.-G. für Anilinfabrikation in Wolfen, Kreis Bitterfeld, sandte einen neuen Raupenleim zur Prüfung ein. Zum Vergleich wurden Versuche mit einem Raupenleim der Firma Hinsberg-Nackenheim und mit einem selbstbereiteten Raupenleim[1]) angestellt. Nach 2 Monaten wies der neue Raupenleim die größte Klebkraft auf, auch fanden sich an den mit Wolfener Raupenleim bezogenen Ringen mehr Frostspanner als an den beiden anderen Raupenleimsorten. Ein Nachteil des von der Agfa Wolfen gelieferten Raupenleims besteht darin, daß der Leim zu dünnflüssig ist, so daß er an den Bäumen herunterläuft. Der selbstbereitete Raupenleim stand bezüglich der Klebfähigkeit und der Anzahl der gefangenen Frostspanner an zweiter Stelle; ein Herabfließen von den Ringen wurde bei diesem Raupenleim nicht beobachtet.

Der Kriegsausschuß für Ersatzfutter übersandte ein Präparat, das auf seine Wirkung als Magengift geprüft werden sollte. Die Versuche wurden mit Kohlweißlingsraupen verschiedenen Alters ausgeführt. Die Raupen erhielten Kohlblätter, die mit verschiedenen Konzentrationen (von 2 bis 20 %) besprüht worden waren. In Konzentrationen von 2 bis 10 % war das Mittel völlig unwirksam. In 20 %iger Lösung, die sich übrigens sehr schlecht verspritzte, scheint das Präparat fraßabschreckend zu wirken; schließlich fraßen die Raupen aber doch von den bespritzten Blättern. Eine Wirkung des Präparates wurde nicht beobachtet.

Im Herbst kamen zwei Blutlausmittel zur Anwendung: ein Präparat der Chemischen Fabrik Dr. H. Nördlinger in Flörsheim a. Main und eine nach einem von Dr. Zernick erfundenen, der Erdölgesellschaft geschützten Verfahren, raffinierte Naphtensäure. Beide Mittel benetzen die Blutläuse gut und durchdringen die ganzen Kolonien. Im Gebrauch sind beide Mittel, besonders die Naphtensäure, sehr sparsam. Über die Wirkung der Präparate auf die Bäume läßt sich noch nichts sagen, ebenso muß die Frage, wie weit die Mittel auch eine vorbeugende Wirkung besitzen, noch offen bleiben. Riehm.

Prüfung von Apparaten.

Die Firma F. H. Schule G. m. b. H. in Hamburg hat eine Getreidereinigungsanlage konstruiert, in deren Plansichter das Getreide zunächst auf gleiche Größe vorsortiert wird. Nachdem das Getreide dann einen Trieur passiert hat, gelangt es auf den Ausleser „Aschenbrödel". Dieser besteht aus einem in der Neigung gegen die Horizontale verstellbaren Tisch, der in eine Schüttelbewegung versetzt werden kann. Auf dem Tisch befinden sich einzelne Kammern mit zickzackförmigen Stahlblechen. Das Getreide gelangt durch einen Verteiler in die einzelnen Kammern und wird durch die Schüttelbewegung gegen die schrägen Flächen geschleudert. Die elastischeren, leichteren Körner wandern dabei aufwärts, die guten, schwereren Körner gleiten auf dem polierten Stahlboden des Tisches abwärts. Auf diese Weise soll eine Auslese der besten Körner stattfinden, außerdem soll auf dem Ausleser brandhaltiger Weizen von den Brandbutten befreit

[1]) Vgl. Flugblatt 46 der B. N. A.

werden. Um nun auch die den Weizenkörnern anhaftenden Brandsporen zu entfernen, beabsichtigt die Firma Schule, den Weizen in einer Poliermaschine von den Bärten zu befreien und durch Aspiration die Sporen zu entfernen. Die ganze Einrichtung soll dann eine mechanische Beseitigung des Stinkbrandes auf trockenem Wege ermöglichen.

Um die Wirkungsweise ihres Apparates zu zeigen, hatte die Firma drei Proben eines Weizens eingesandt: Probe I war der unbehandelte brandige Weizen, Probe II derselbe Weizen nach Passieren der Getreidereinigungsanlage und Probe III der gereinigte Weizen, der außerdem die Poliermaschine durchlaufen hatte.

Die Untersuchung der Probe I ergab in 436 g Weizen 473 Brandbutten. Außerdem waren die Bärte der Körner deutlich dunkel gefärbt. Probe II, in der nach Angabe der Firma keine Butten mehr hätten sein dürfen, enthielt in 500 g Weizen noch 4 Butten. Durch den Ausleser waren also die Butten nicht völlig entfernt. Probe III enthielt natürlich keine Butten mehr, weil in der Poliermaschine etwa vorhandene Butten zerdrückt werden.

Um die Wirkung des Polierkegels auf den Brandsporengehalt zu ermitteln, wurde dieser nach der oben angegebenen Methode bestimmt. (Siehe Seite 45 ff.) Die Zählungen hatten folgendes Ergebnis:

Die Sporenaufschwemmung war bei der stark brandigen Probe I durch Schütteln von 100 Weizenkörnern mit 200 ccm Wasser gewonnen. In einem Tropfen (0,016 ccm) wurden gezählt, 186, 204, 232, 225 und 184 Sporen, im Durchschnitt also 206. Es ergibt sich also ein Brandsporengehalt von 0,064 %. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß in 436 g Weizen 473 Butten waren, so daß auf 100 Weizenkörner (5,17 g) 5,58 Butten kamen. Somit ergibt sich für Probe I ein Brandgehalt von $0{,}064 + 5{,}58 = 5{,}644$ %.

Bei Probe II wurden 100 Korn mit nur 100 ccm Wasser durchgeschüttelt. Die Zählungen ergaben 291, 310, 305, 291, 329, im Durchschnitt also 305 Sporen in einem Tropfen von 0,016 ccm. Unter Berücksichtigung des Buttengehaltes dieser Probe ergibt sich also ein Brandgehalt von $0{,}047 + 0{,}04 = 0{,}087$ %.

Die Zählungen bei Probe III ergaben 70, 79, 68, 76, 76, im Durchschnitt also 74 Sporen, so daß sich ein Brandgehalt von 0,012 % ergab.

Der Brandsporengehalt des Weizens ist also schon bei diesem ersten Versuch durch die Behandlung auf der Schuleschen Anlage recht erheblich herabgesetzt; immerhin war der behandelte Weizen noch so brandig, daß er vor der Aussaat unbedingt hätte gebeizt werden müssen. Es erhob sich nun die Frage, ob die Weizenkörner durch die Behandlung im Polierkegel nicht zu stark verletzt werden. Je 25 g Weizen von Probe I, II und III wurden mit einer Lupe bei sechsfacher Vergrößerung untersucht. Dabei ergab sich folgendes Bild:

(Siehe umstehende Tabelle.)

Durch den Ausleser wird also das Saatgut wesentlich verbessert, indem die zerschlagenen Körner fast ganz ausgeschaltet werden, so daß die Zahl der unverletzten Körner verhältnismäßig hoch ist. Auch im Polierkegel ist die Zahl der

[1]) Die Übereinstimmung der Parallelzählungen bei den einzelnen Proben beweist die Brauchbarkeit der Methode.

	Probe I	Probe II	Probe III
Butten	0,77 g	0	0
Zerschlagene Körner	2,78 g	0,15 g	0,51 g
Verletzte Körner	4,73 g	3,48 g	18,06 g
Unverletzte Körner	16,72 g	21,37 g	6.43 g

zerschlagenen Körner nur gering, dagegen werden bei dem Polieren viele Körner leicht verletzt. Die Verletzungen bestanden meist darin, daß Teile des Pericarps abgerissen waren, und zwar besonders häufig direkt über den Keimlingen. Trotz dieser Verletzungen hatte die Keimfähigkeit und Triebkraft des Weizens nicht merkbar gelitten. Im Sandkeimbeet keimte Probe I mit 97 %, Probe II mit 99 % und Probe III mit 98 %. In Ziegelgrus (3 cm tief) keimte Probe I mit 97 %, Probe II mit 97,5 % und Probe III mit 96 %. Obwohl weder Keimfähigkeit noch Triebkraft beeinträchtigt waren, erscheinen doch die Verletzungen nicht unbedenklich, weil erfahrungsgemäß verletzte Körner durch verschiedene Beizmittel sehr stark in ihrer Keimfähigkeit beeinträchtigt werden. Es erscheint aber nicht ausgeschlossen, daß durch richtige Einstellung des Auslesers sämtliche Brandbutten entfernt werden und durch geeignete Einstellung der Poliermaschine Verletzungen der Weizenkörner mehr als bisher vermieden werden. Wenn auch die Absicht der Firma, den Weizen auf mechanischem Wege völlig zu entbranden, kaum wird erreicht werden können, so wäre schon eine beträchtliche Herabminderung des Brandsporengehaltes und eine restlose Beseitigung der Brandbutten auf trockenem Wege von größtem Vorteil, weil der so vorbehandelte Weizen nur noch mit einem gut wirkenden Beizmittel benetzt werden müßte, das Eintauchverfahren also gänzlich ausgeschaltet werden könnte.

Die Firma Fellgiebel & Zierenberg, Hermsdorf (Kynast) sandte einen nach Angabe des Herrn Rittergutsbesitzer Feller gebauten Beizapparat zur Prüfung ein. Der Apparat ist in ähnlicher Weise gebaut wie der bekannte Apparat der Firma Heid-Stockerau. Das Getreide fällt durch einen Trichter in den Beiztrog, aus dem es mit einer Schnecke wieder herausbefördert wird. Durch beständigen Zufluß von Beizlösung sollen die Brandbutten abgeschwemmt werden.

Die Abschwemmvorrichtung und die Schnecke sind noch verbesserungsbedürftig. Ein Vorversuch zeigte, daß mit den Brandbutten auch gute Weizenkörner, die nicht genügend benetzt waren, mit abgeschwemmt wurden. Andererseits fanden sich in dem gebeizten Weizen noch zahlreiche unverletzte Butten, die mit dem Weizen in die Beizflüssigkeit heruntergerissen wurden. Der Durchgang des Weizens durch die Beizlösung war nicht gleichmäßig. Schüttete man nämlich zuerst gewöhnlichen Weizen in den Apparat, dann etwa 25 Pfd. rotgefärbten Weizen und dann wieder 100 Pfd. ungefärbtes Saatgut, so war dieser zuletzt eingeschüttete Weizen beim Auslauf aus dem Apparat bis zuletzt mit zahlreichen roten Körnern durchsetzt. Ein Teil der Körner wird also von der Schnecke nicht erfaßt und bleibt verhältnismäßig lange Zeit in der Beizlösung. Bei Anwendung von Formaldehydlösung würden diese Körner ihre Keimfähigkeit einbüßen.

Riehm.

II. Naturwissenschaftliche Abteilung.

A. Laboratorium für Botanik.

Vorsteher: Regierungsrat und Mitglied Prof. Dr. Claußen.

Dem Laboratorium gehörten bis zur Neuorganisation der Anstalt die Regierungsräte Dr. Peters und Dr. Laubert an. Der Assistent Dr. Seeliger trat schon am 12. April zur Zweigstelle Naumburg über. Bei der Neuorganisation wurde dem Regierungsrat Dr. Peters die Leitung des Laboratoriums für Rübenkrankheiten, dem Regierungsrat Dr. Laubert die Verwaltung des Herbariums, der Sammlungen und des landwirtschaftlichen botanischen Gartens übertragen. Von diesem Zeitpunkte bis zum Tage der Beurlaubung des Vorstehers nach Hannoversch-Münden am 28. 10. 1920 standen dem Laboratorium Hilfskräfte nicht zur Verfügung.

Dem Laboratorium liegen die wissenschaftlichen Arbeiten auf allen den Gebieten der Botanik ob, die in den Arbeitsbereich der Anstalt fallen, insbesondere

a) Untersuchungen über pilzliche Erreger von Pflanzen- und Tierkrankheiten,
b) Untersuchungen über Einflüsse physikalischer und chemischer Art auf die Pflanze.

Der erste Teil der Untersuchungen über den Erreger der Kalkbrut der Bienen ist abgeschlossen, der Druck der Arbeit eingeleitet.[1]) Die Untersuchungen über die Wirkung der Endlaugen der Kaliwerke auf den Pflanzenwuchs wurden fortgesetzt. Ein Ergebnis haben sie in diesem Jahre nicht gehabt, da die verwendeten Pflanzen stark mit Erysiphe graminis befallen waren. Neu eingeleitet wurden Versuche über die Gewinnung von Mutterkorn durch künstliche Ansteckung von Roggenblüten, mit denen im Herbst auf einem vom städtischen Rieselgute Blankenburg bei Berlin zur Verfügung gestellten Stück Land begonnen wurde.

Die Regierungsräte Dr. Peters und Dr. Laubert, sowie der Assistent Dr. Seeliger berichten unter der Bezeichnung ihrer neuen Dienststelle auch über die noch im Berichtsjahre im Botanischen Laboratorium ausgeführten Arbeiten.

Claußen.

B. Laboratorium für physiologische Zoologie.

Vorsteher: Prof. Dr. Albrecht Hase.

Dem Laboratorium für physiologische Zoologie ist die wissenschaftliche Bearbeitung zoologischer Einzelfragen übertragen worden.

Im Laufe des Krieges sind unzweifelhaft Erfolge in der Bekämpfung von Ungeziefer und Schädlingen mittels giftiger Gase erzielt worden. Bei den grundlegenden Arbeiten auf diesem Gebiete, die an anderen Stellen ausgeführt worden sind, und bei den Vorarbeiten in anderen Laboratorien der Biologischen Reichsanstalt hatte es sich herausgestellt, daß nicht planloses Probieren Erfolge ver-

[1]) Inzwischen erschienen: Arbeiten aus der B. R.-A. Bd. X, Heft 6: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über den Erreger der als „Kalkbrut" bezeichneten Krankheit der Bienen. Berlin 1921.

spricht, sondern daß die einzelnen Verfahren zuerst im Laboratorium nach der chemisch-physikalischen, der physiologischen und pharmakologischen Seite hin durchgearbeitet werden müssen. Bei der Neuorganisation der Biologischen Reichsanstalt wurden deshalb diese Arbeiten mit ihren Sonderaufgaben nach der wissenschaftlichen und praktischen Seite hin in das Gesamtarbeitsgebiet der Biologischen Reichsanstalt mitaufgenommen. Bei allen Fragen über die Anwendung des Gaskampfes gegen Pflanzenschädlinge berücksichtigt das Laboratorium für physiologische Zoologie daher sowohl die theoretische wie die praktische Seite der Aufgaben. Eine befriedigende Lösung der dem Laboratorium zugewiesenen Aufgaben ist erst dann möglich, wenn eine Reihe von Vorfragen beantwortet sein werden. Um z. B. die Zeit eines Gasangriffes auf einen bestimmten Schädling richtig wählen zu können, ist es nötig, das physiologische und ökologische Verhalten der zu bekämpfenden Form eingehend zu untersuchen und die zurzeit herrschenden chemischen und physikalischen Faktoren im Hinblick auf die anzuwendenden Substanzen genau auszuwerten. Welche Substanzen grundsätzlich für die chemische Bekämpfungs-Methode in Betracht kommen, ist eine mehr pharmakologische Teilfrage, über die exakte Grundlagen so gut wie völlig fehlen.

Das gleiche gilt von unseren Kenntnissen über die Wirksamkeit der sogenannten Magengifte auf Schädlinge. Das Laboratorium für physiologische Zoologie ist daher bestrebt, auch diese Kenntnisse durch geeignete Forschung zu erweitern.

Die Neueinrichtung des Laboratoriums, für das bei der Biologischen Reichsanstalt die erforderlichen Sonderapparate und Instrumente nicht vorhanden waren, erforderte erhebliche Arbeiten und verursachte nicht unbedeutende Kosten. Ein kleiner Teil der Apparate wurde vom Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie käuflich erworben, von dem auch ein Teil der Spezialbibliothek für das Laboratorium, angekauft wurde. Die Beschaffung der übrigen Apparate stieß, wie bei den Zeitverhältnissen nicht anders zu erwarten war, auf erhebliche Schwierigkeiten. Am geringsten waren diese bei der Beschaffung der optischen Apparate durch die Firmen Zeiß-Jena und Leitz-Wetzlar. Schwieriger war es bereits, die Einrichtungen zu treffen, die zur Aufzucht und Pflege von ständigen Versuchstieren dienen sollten, weil hierbei die Raumfrage eine wesentliche Rolle spielt. Am schwierigsten war es, die Apparate und Instrumente zu beschaffen, die für die Sonderaufgaben des Laboratoriums notwendig waren. Es handelte sich hierbei um Einrichtungen, mit Hilfe deren die Wirkung von giftigen Gasen oder Gasen überhaupt auf die verschiedenen Arten der tierischen Schädlinge exakt untersucht werden sollten. Ein Teil dieser komplizierten Einrichtungsgegenstände mußte eigens hergestellt werden, da sie zurzeit noch nicht im Handel sind. Mit Jahresschluß waren die bestehenden Schwierigkeiten nach dieser Richtung hin noch nicht ganz behoben, so daß die Tätigkeit noch nicht voll aufgenommen werden konnte. Auch die Aufgabe, das notwendige tierische Versuchsmaterial heranzuziehen, war nicht leicht, da die beschränkten Raum- und Geldverhältnisse der Biologischen Reichsanstalt es nicht gestatten, solche Versuchstiere zu halten, deren Wartung und Pflege größere Räume und erhebliche Geldmittel notwendig machen. Erst im Laufe des Herbstes gelang es, die Zuchten soweit in Gang zu bringen, daß wenigstens ein Teil des benötigten Tiermaterials zu Versuchszwecken ständig zur Verfügung stand.

Das bisher Erreichte auf dem Arbeitsgebiet des Laboratoriums gibt der Hoffnung Raum, daß mit Hilfe des Gaskampfes der direkten Schädlingsbekämpfung noch bedeutsame Erfolge beschieden sein werden, wenn nur das Verfahren auf exakter Grundlage aufgebaut wird. Man darf allerdings, da es sich völlig um Neuland handelt, nicht verlangen, daß fix und fertige Verfahren in kürzester Zeit vorgelegt werden.

Bei dieser Sachlage kann jetzt noch nicht näher über die in Angriff genommenen Arbeiten berichtet werden. Hauptsächlich wird zunächst die Wirksamkeit der Blausäure und der Blausäurederivate und des Chlorpikrins gegen tierische Schädlinge geprüft. Immerhin läßt sich schon soviel sagen, daß in den genannten Substanzen chemische gasförmige Vernichtungsmittel gegeben sind, die bei einem entsprechenden Ausbau der Technik noch viel zu leisten imstande sind.

Albrecht Hase.

C. Laboratorium für Bakteriologie.

Vorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Maaßen.

Die bereits im vorigen Jahre angestrebte Trennung der verschiedenen Arbeitsgebiete ist zu Ende des Berichtsjahres im Anschluß an die Neuordnung der Biologischen Reichsanstalt weiter durchgeführt worden. Dadurch sind drei Laboratorien entstanden, nämlich für wissenschaftliche Bakteriologie, für praktische Bodenbakteriologie und für die Erforschung und Bekämpfung der Krankheiten der Honigbiene.

Über die Arbeiten der beiden zuletzt genannten Laboratorien wird getrennt berichtet.

D. Laboratorium für Chemie.

Vorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Erlenmeyer †.

Bei der während des Berichtsjahres durchgeführten Neuorganisation wurde dem Regierungsrat Dr. Scherpe die Leitung des Laboratoriums für praktische landwirtschaftliche Chemie übertragen.

Die in Gemeinschaft mit Hilgendorff verfolgten experimentellen Untersuchungen, die dazu bestimmt waren, Unterlagen für die Beurteilung des Enzymproblems zu liefern und womöglich eine Erklärung zu finden für die Verschiedenheit im Verhalten zwischen der lebendigen und toten Substanz wurden weitergeführt. Die Ergebnisse wurden in einer Abhandlung in der biochemischen Zeitschrift veröffentlicht.

Im Interesse des Pflanzenschutzes ist in Gemeinschaft mit G. Hilgendorff und mit Unterstützung der Pflanzenschutz-Mittelprüfstelle eine eingehende Prüfung der Karbolineumfrage in Angriff genommen, die um so wichtiger erscheint, da „Karbolineum" nur ein Wort, aber kein Begriff ist. Von den vielen Karbolineumsorten des Handels sind keine zwei in ihrer chemischen Zusammensetzung gleich und müssen daher alle verschieden wirken.

Die Bearbeitung dieser Frage, sowie andere, auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung gemachten Erfahrungen, drängten zu Untersuchungen über die

gegenseitige physikalische und physikalisch-chemische Beeinflussung für den Pflanzenschutz in Frage kommender chemischer Substanzen in Mischung.

Regierungsrat Dr. Scherpe berichtet unter I, K auch über die von ihm während des Berichtsjahres im chemischen Laboratorium ausgeführten Arbeiten.

Erlenmeyer.

E. Laboratorium für angewandte Vererbungslehre.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Broili.

Die Aufgabe des Laboratoriums, Grundlagen für die Züchtung krankheitswiderstandsfähiger Sorten zu finden, wird mittels Bastardierungen geeigneter Solanumarten und Bastarden von ihnen mit Kultursorten zu lösen versucht.

Die Aufstellung von biologischen Elementarformeln von Elternpflanzen und die Behandlung von Fragen, die nicht direkt mit diesen Arbeitsstoffen zusammenhängen, deren Behandlung für die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen oder für die Wissenschaft wertvoll sind, werden nach Tunlichkeit angestrebt.

Die Ergebnisse und Neugestaltungen des Jahres 1920 ermöglichen die bisher behandelten Arbeitsstoffe folgenderweise zu ordnen:

I. Solanum edinense Berthault und seine Aufspaltungen.
II. Solanum edinense „fraglich" und der Stamm 20 II. 13.
III. Sortiment Washington aus dem Sortiment Wittmack und Bastardierungen zwischen der Sorte Switez und bestimmten Nummern jenes Sortimentes.
IV. F. I. und F. II. Generationen aus Bastardierungen von Solanum edinense Berthault mit Kultursorten.
V. F. I. und F. II. Generationen aus Kultursorten und Kreuzungen wertvoller Kultursorten.

Die Entwicklung dieser einzelnen Arbeitsstoffe seit 1914 — die Stammesgeschichte der Züchtungen — wird, soweit die Kriegsjahre ihren Wert nicht beeinträchtigen, in größeren Abhandlungen niedergelegt.

Die Arbeiten des laufenden Jahres 1920 befaßten sich mit der Beobachtung und Beschreibung der alten und neuen Zuchtpflanzen und der planmäßigen Bastardierung zur Erzielung wertvoller und widerstandsfähiger Sorten, sowie kleineren Arbeiten. Es wurden 1920 75 neue Bastardierungen gemacht, die 371 Beeren brachten. Aus früheren Jahren sind noch 23 Bastardbeeren vorhanden, im ganzen 394 Beeren, darunter 10 Spezies-bastardbeeren mit Solanum Commersonii.

Broili.

Arbeiten mit Wildbastarden von Solanum.

I. Solanum edinense.

Über Solanum edinense Berthault wurde in Nr. 50 der „Deutschen Landwirtschaftlichen Presse", Nr. 17/18 dieses Jahres berichtet. Er trug 1916 bei freiem Abblühen zum ersten Male Beeren. Da nach Wittmack die Eltern von Solanum edinense vermutlich reine Arten sind, schien es zweckmäßig, die ge-

wonnenen Samen auszusäen, um sowohl für die Prüfung der Widerstandsfähigkeit zahlreiches Material zu bekommen, wie durch die Aufspaltung über die Natur der Eltern etwas zu erfahren. Dies geschah 1917. Es wurden Sämlinge erhalten, die einen außerordentlichen Typenreichtum aufwiesen. Die Ernte der meisten — auch der kräftigeren Stauden, gab jedoch sehr kleine Knollen, die als Saatgut bei dem damaligen geringen Kulturzustande des Versuchsfeldes abbauten und nur sehr geringe Stauden brachten. Nach weiteren Erfahrungen mit Spezies-bastardsämlingen kann auch unter günstigen Verhältnissen aus noch unbekannten Ursachen ein großer Teil der Sämlinge im ersten Nachbaujahre eingehen.

Das Auftreten von Neuheiten bei den Sämlingen (F x + 1), wie sie bei Bastarden von Kultursorten niemals beobachtet wird, ließ keinen Zweifel darüber, daß sie Nachkommen einer Artbastardierung seien.

Eine eingehende Bearbeitung der Sämlinge war leider 1917 nicht möglich.

Das zu Verlust Gehen der meisten im folgenden Jahre machte dann weitere wissenschaftliche Arbeit überflüssig. Was noch an Material vorhanden ist, dient bei vorhandener Widerstandsfähigkeit gegen Phytophthora zu Bastardierungen. Dies gilt vornehmlich von Solanum edinense Berthault selbst.

Bisher trug Solanum edinense auch bei Ringlungsversuchen und künstlicher Selbstbestäubung keinen Samen mehr. Dagegen wurden von vier Nummern der 17er Sämlinge 1918, 1919, 1920 Beeren erhalten. Ein Teil von ihnen wurde ausgesäet. Widerstandsfähigkeit gegen Phytophthora ist bei Solanum edinense in verschiedenen Jahren festgestellt worden. Bis 1916 waren leichte Erkrankungen einzelner Edinense-Stämme sehr selten. Mit der durch die Kriegsverhältnisse bedingten geringen Versuchsfeldpflege nahm die Anfälligkeit des Solanum edinense zu, einige Stämme blieben jedoch frei. Die Widerstandsfähigkeit ist mithin nur eine relative. Immerhin ist sie größer als die von Kultursorten, von welchen hier die meisten in ein, zwei Jahren abbauen und anderen Krankheiten, die hier regelmäßig vorkommen, zum Opfer fallen; hauptsächlich sind es Rhizoctonia und Verticillium, die schädigend auftreten. Solanum edinense hat trotz aller schlechten Ernährung diesen Pilzen Widerstand geleistet. Auch zu Blattrollen scheint es nicht zu neigen. Es wäre deshalb von dem Gesichtspunkt der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten überhaupt erwünscht, Edinense-Blut mehr in die Kulturformen zu bringen. Leider gelingen Bastarde mit Solanum edinense nur selten, auch ist in den Beeren, die erhalten werden, meist nur eine geringe Zahl von Samen enthalten. Nach den Ergebnissen dieses Jahres jedoch besteht sichere Hoffnung, weiterhin auch mit Edinense zahlreiche Bastarde zu erhalten. Für 1921 sind zum Anbau vorhanden:

von Solanum edinense Berthault = 10 Einzelvermehrungen
von Solanum edinense Sämling 17 = 71 Einzelvermehrungen
„ „ „ „ 19 = 6 Einzelvermehrungen
„ „ „ „ 20 = 84 Nummern
aus Bastardierungen von Solanum edinense mit Kultursorten $14\,F_1$ Beeren 1920,
aus Bastardierungen von Solanum edinense mit Switez Washingtonsämlingen = 9 Beeren,
aus Bastardierungen von Solanum Commersonii × Edinense = 4 Beeren.

II. Solanum edinense „fraglich" und der Stamm 20 II. 13.

Zu dem Stamm des Solanum edinense „fraglich", der 1914 wahrscheinlich aus Samen einer Kartoffel aus dem Sortiment Washington vom U. S. Dep. of Agriculture gewonnen wurde (Solanum edinense Berthault, Deutsche landwirtschaftliche Presse Nr. 50, 1920), gehört eine Kartoffel, die mehrere Jahre hindurch die frohwüchsigste, üppigste und auch widerstandsfähigste gegen Krankheiten war, die Nr. 20 II. 13.

Sie hat sich in den letzten Jahren im Versuchsfelde vollständig abgebaut. Beeren trugen sie in Dahlem nie. Bei einem gelegentlichen Anbau an anderer Stelle brachte sie 1918 bei freiem Abblühen zwei Beeren.

1920 kam eine Beere davon zur Aussaat. Die Sämlinge (30 Nummern), vermutlich F_3, genauer gesagt $Fx + 3$, entwickelten sich sehr gut, waren von einer einheitlichen mittleren Höhe, aber sonst sehr verschieden, namentlich, was die Blüte anbetrifft. Ihre Größe und Farbenpracht und Farbenverteilung — es traten noch nicht gesehene neue Typen auf — gaben Veranlassung, die Blüten malen, den Habitus der Stauden zeichnen zu lassen, und den ganzen Stamm für die schon 1914 beabsichtigte wissenschaftliche Untersuchung der Fortführung der Inzucht zur Erlangung eines Einblicks in die Natur der Stammformen der Kartoffel heranzuziehen. Die gute Selbstbefruchtung bei einzelnen Stauden (F_4), wie der Umstand, daß Blüten der 20 II. 13. Sämlinge zum Teil den Blüten von Solanum edinense ähnlich sind und andererseits bei ihnen auch Wuchsformen, die deutlich an Solanum Maglia erinnern, gefunden werden, ließ dies als aussichtsreich erscheinen.

Bei den Sämlingen fanden sich, wenn man von der meist vorhandenen Wellung der Blätter absieht, nur wenig Anklänge an die Mutterpflanze 20 II. 13. Die Wellung der Blätter ist jedoch auch eine Eigentümlichkeit des Solanum edinense Berthault. Andererseits findet sie sich bei dem echten Solanum etuberosum Lindley. Auf Grund einer Photographie dieses etuberosum wurden bereits 1914 genetische Zusammenhänge zwischen diesem und 20 II. 13 vermutet.

Für praktische Versuche wurden von einzelnen Nummern dieses Stammes, die gegen Phytophthora und andere Krankheiten sich widerstandsfähig zeigten, 19 Bastardierungen mit Kultursorten gemacht.

III. Sortiment Washington aus dem Sortiment Wittmack und Bastardierungen zwischen der Sorte Switez und bestimmten Nummern jenes Sortimentes.

Im Jahre 1912 übergab Herr Geheimrat Wittmack der Biologischen Reichsanstalt eine Sammlung wildwachsender Solaneen und Bastarden von ihnen zum Anbau und wissenschaftlicher Verwertung. Darunter befand sich auch ein Sortiment Washington — anscheinend Kulturformen —, das leider während des Krieges stark abbaute und wertlos wurde. Von einigen Nummern dieses Sortimentes wurden jedoch mit der Sorte Switez, die sich hier gegen Abbau am widerstandsfähigsten zeigte, 1917 Bastardierungen gemacht und einige Bastardbeeren erhalten. Von diesen wurden 1919 und 1920 Samen aus je einer Beere ausgesäet und somit zwei Beerenstämme S. W. I. und II. erhalten. S. W. Nr. I. brachte im ersten Nachbaujahre bei sehr kleinknolligem Saatgut 1920 im Gegensatz zu

anderen gleichgedüngten Zuchten eine Frohwüchsigkeit und Üppigkeit, wie sie bei Kartoffeln wohl selten gesehen wird. Die naheliegende Befürchtung, daß die Knollenernte darunter leiden würde, bestätigte sich gerade bei den besten Formen, die auch gut Samen ansetzten, nicht. Von den F_2-Generationen dieses Stammes verhielten sich 1920 zwei Stämme ähnlich. Sie zeigten gleichfalls große gleichmäßige Üppigkeit. Was von Sortiment Washington an Erbgut den Sämlingen übertragen wurde, läßt sich nach Verlust der Elternpflanzen allerdings nicht mehr feststellen. Jedenfalls aber ist die große Frohwüchsigkeit, die Pflanzen standen in der Blüte 145 cm hoch und beschatteten als ganz dichtes Buschwerk den Boden, ein Zeichen, daß auch hier, ähnlich wie bei Nachkommen von Solanum edinense „fraglich" die Spezies-bastardnatur der Sämlinge zutage trat. Von der Mutter Switez ist sicher der aufrechte Wuchs, große Ähnlichkeit in der Blüte und die Neigung, reich Samen anzusetzen, vererbt worden.

Bastardierungen wurden mit diesen Sämlingen und Kultursorten gemacht. Die gefundene Frohwüchsigkeit und teilweise Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit, die sich bei Phytophthora nur bei den meisten in leichtem Befall der untersten, dichtbeschatteten Blätter zeigte, läßt diese Ergebnisse als die wichtigsten bisher erlangten betrachten. Selbst der Gedanke, derartige Formen als Grünfutter und Gründüngungskartoffeln auf geringem Boden zu verwerten, ist nicht außer acht zu lassen (Roemer). Daß die Widerstandsfähigkeit gegen Phytophthora keine absolute, sondern nur durch die Jugendkraft der Kartoffel bedingt sein kann, ist vielleicht anzunehmen. Sie wird sich aber bei entsprechender Züchtung und Kultur erhalten lassen. Die weiteren Aufgaben sind, aus dem Gegebenen und durch die derzeitige notwendige Einschränkung bedingt, zunächst rein praktisch züchterische.

Soweit wissenschaftliche Ergebnisse ermittelt werden können, wird es von Fall zu Fall geschehen.

Für praktische wie wissenschaftliche Arbeit ist der Spezies-bastardcharakter der Nachkommen wohl erschwerend, wie er andererseits größeres Interesse durch Überraschungen, die neu auftretende Formen bieten, bringt.

IV. Die Bastardierungen von Solanum edinense mit Kulturformen.

Von gelungenen Bastardierungen wurden 1919 zum ersten Male Sämlinge gezogen, 1920 wurde dies mit anderen Sämlingen wiederholt. Von den 1919er Sämlingen, die zum Teil gut standen, blieben infolge unbekannter Ursachen, vermutlich durch nichtharmonische Entwickelung der heterogenen Merkmale der vorliegenden abgeleiteten Spezies-bastarde 1920 die meisten klein. Geringe Ernährung eines Sandstreifens des Versuchsfeldes kam mit dazu.

Die Sämlinge von 1920 standen sehr gut und waren bei einer Bastardierung teilweise auch üppig; bei den anderen erreichten sie nur mittlere Größe bei einer sonst dieser entsprechenden guten Ausbildung.

Gutes Material für Vererbungsstudien boten sie nicht. Die Anzahl der Sämlinge war dafür in den meisten Fällen zu klein. Ein Teil der Sämlinge glich den bei Bastardierungen von Kulturkartoffeln durchschnittlich erhaltenen Formen. Andere konnten wegen ihrer neuartigen Erscheinung als Spezies-

bastarde angesprochen werden. In sehr geringer Zahl waren Elterneigenschaften, meist nur modifiziert, erinnernd an sie, festzustellen.

Widerstandsfähigkeit gegen Phytophthora schien bei einigen Stauden vorhanden zu sein, dagegen zeigten sehr viele Abbauerscheinungen und Blattrollen. Erst die Nachzucht einer F_2-Generation aus geselbsteten Beeren und weiterer Nachbau in gleichmäßigem, in gutem Feldbau befindlichem Kartoffelboden, wird ein besseres Urteil über die Fragen ermöglichen.

Für die Verwendung des Solanum edinense zur Blutauffrischung der Kulturkartoffel erscheint es nötig, zunächst erst eine Kulturform zu finden, die sicher mit ihm fruchtet und zugleich eine große Zahl von Nachkommen liefert. Die diesjährigen Ermittlungen geben hierzu Hoffnung.

Für die weitere Arbeit ergibt sich einmal die Aufgabe, das vorhandene Material nachzubauen und lediglich praktisch verwertbare Stämme auszusuchen, dann, wertvoll erkannte Pflanzen sofort zu Bastardierungen zu verwenden, ferner mit Solanum edinense weitere neue Bastardierungen zu machen und aus geselbsteten Beeren die F_2-Generation nachzuziehen.

V. Kultursorten × Kultursorten.

Schon im Jahre 1914 wurde, lediglich um Erfahrung über die Technik der Kartoffelzüchtung zu erhalten, mit der Anzucht von Sämlingen aus Samen geernteter oder erhaltener Beeren begonnen. Es wurden damals einige sehr schöne Kartoffelstämme erhalten, die auch gleichfalls hohen Ertrag brachten. Zugleich wurde mit der Bastardierung von Kultursorten begonnen; die erhaltenen Samen wurden 1915 ausgesäet. Leider gingen während des Krieges infolge mangelnder Pflege und den hier stets auftretenden Kartoffelkrankheiten die meisten der Zuchtstämme ein.

Nach diesen Erfahrungen schied das Versuchsfeld einstweilen für genaue züchterische Versuche und wissenschaftliche Studien aus. Andererseits gab gerade dieses stete Vorkommen der verschiedensten Krankheiten einen Fingerzeig, das Versuchsfeld zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit neuer Zuchten zu benutzen. Eine Züchtung in dieser Richtung wurde bisher von der Praxis noch nicht in Angriff genommen. Ab 1921 soll dieses in größerem Maßstabe geschehen und von Bastardierungen von Kultursorten, die mehrfach vorhanden sind, Sämlinge herangezogen und im Anbau geprüft werden. 1920 wurden 123 Bastardierungen von neuesten wertvollen Kultursorten gemacht und 149 Beeren erhalten. Die Bastardierungen von Kultursorten, auch solchen, die nicht zu den hochwertigen, sogar zu anfälligen, gehören, werden weiterhin fortgesetzt werden. Bei der Verschiedentypigkeit der Kartoffel ist es nach den Ergebnissen der Vererbungsforschung durchaus denkbar und von H. Nilsson (W. Weibulls arsbok, S. 1913) wurden bereits hierüber Mitteilungen gemacht, daß es sehr gut denkbar ist, daß durch das Zusammentreten von bestimmten Faktoren aus anfälligen Sorten bei Bastardierungen nicht anfällige entstehen können. Grundlegend für diese Arbeiten, bei denen sehr viel neue Formen geschaffen werden und wieder ausscheiden, ist eine genaue Stammbaumführung, um bei Aufstellung wertvoller Sämlinge über ihre Abstammung Bescheid zu wissen. Broili.

III. Auswärtige Dienststellen.

A. Zweigstelle Naumburg.

Leiter: Oberreg.-Rat und Mitglied Dr. Börner.

Bei der neuen Anstaltsgliederung im September vorigen Jahres ist die Erforschung der Speicher- und Vorratsschädlinge von dem Arbeitsgebiet des bisherigen zweiten zoologischen Laboratoriums (s. Jahresbericht für 1919) abgetrennt worden und einem besonderen Laboratorium unter Leitung des Regierungsrats Dr. Zacher übertragen worden. In die Zweigstelle trat Mitte Februar 1920 als dritter zoologischer Assistent Dr. Speyer ein. Am 12. April wurde Dr. Seeliger vom Botanischen Laboratorium II der Zweigstelle als botanischer Assistent zur Erforschung der bei den Obst- und Rebengewächsen obwaltenden Vererbungsverhältnisse zugeteilt; am 12. November trat der Zoologe Dr. Dyckerhoff als freiwilliger Hilfsarbeiter ein. Der Praktikant des zoologischen Instituts der Universität Jena stud. rer. nat. Sewing war im August an der Zweigstelle tätig. Der Zweigstelle ist zurzeit die technische Assistentin Wollesen (seit Oktober 1920) beigegeben. Die Leitung der Versuchsanlagen führt der bereits im Vorjahre der Zweigstelle zugewiesene frühere Garteninspektor der Stadt Metz, Lange.

Die Arbeiten der Naumburger Zweigstelle bewegten sich auch 1920 auf den im Jahresbericht für 1919 bereits gezeichneten Richtlinien. Die Erforschung der Ölfruchtschädlinge konnte fortgesetzt und hinsichtlich der Biologie des Rapsglanzkäfers und der Erdflohkäfer bis zu einem gewissen Abschluß gebracht werden. Eine Reihe biologischer Beobachtungen aus dem letzten Jahre konnten noch im Jahresbericht für 1919 mitgeteilt werden.[1]) Im Berichtsjahre sind dieselben durch Unterscheidung von Raps- und Hederichglanzkäfer (vgl. S. 187) ergänzt worden. Weiter sind die mit der Bestäubung der Blüten der Ölgewächse zusammenhängenden Fragen vom botanischen Standpunkte aus eingehend behandelt worden (vgl. S. 221). Ganz besonderer Wert wurde ferner auf die Prüfung von Gift- und Schreckstoffen gelegt, die zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers und der Erdflöhe empfohlen werden. Angesichts der Tatsache, daß sich die von verschiedenen Versuchsanstellern mitgeteilten Ergebnisse oft stark widersprechen, erschien eine systematische Prüfung, besonders der arsenhaltigen Spritzmittel, am Platze. Die in Heft 20 der „Mitteilungen der Biologischen Reichsanstalt" erscheinenden Ausführungen[2]) zeigen, wie leicht man bei derartigen Versuchen, wenn sie ausschließlich im Freilande angestellt werden, zu Trugschlüssen gelangen kann; sie dürften als Beitrag zur Versuchstechnik sowohl wie zur Frage der Giftwirkung arsenhaltiger Pflanzenschutzmittel auf Pflanze und Schädling einiges Interesse beanspruchen. Die Versuche werden fortgesetzt.

Einen besonderen Raum nahmen im Berichtsjahre auch die Untersuchungen über den Massenwechsel der Ölfruchtschädlinge ein, über die an anderer

[1]) Börner und Blunck, Zur Lebensgeschichte des Rapsglanzkäfers. Beitrag zur Kenntnis der Kohl- und Rapserdflöhe. „Mittlg. der BBA" Heft 18, 1920.

[2]) Börner, Blunck und Dyckerhoff, Versuche zur Bekämpfung der Kohlerdflöhe und Rapsglanzkäfer, „Mittlg. der BBA" Heft 22, 1921.

Stelle[1]) ausführlich zum ersten Male Bericht erstattet worden ist. Auch diese Arbeiten werden fortgesetzt und, soweit Zeit und Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, auch auf andere Feldfruchtarten ausgedehnt werden. Es darf angenommen werden, daß solche statistischen Erhebungen bei weitgehender Verwertung möglichst vieler ökologischer Faktoren ein getreues Bild vom Wechsel im Massenauftreten der schädlichen Insekten vermitteln und damit der allgemeinen Pflanzenschutzstatistik neue Grundlagen an die Hand geben werden. Bei diesen Untersuchungen sind sämtliche tierischen Schädlinge der behandelten Fruchtarten samt ihren Schmarotzern berücksichtigt worden. Außer dem Rapsglanzkäfer und den Erdflöhen sind nach diesen Gesichtspunkten bereits die Rüsselkäfer der Ölfrüchte behandelt worden; die zu den Fliegen und Mücken zählenden Ölfruchtschädlinge harren noch der Bearbeitung. Die folgenden Mitteilungen über die Lebensweise des Kohlblattrüßlers und der Kohlschotenmücke (vgl. S. 190 und 208) haben ihren Ursprung in Beobachtungen, die während der Arbeiten über den Massenwechsel der Ölfruchtschädlinge gemacht waren.

Die Arbeiten zur Bekämpfung des kleinen Frostspanners wurden im Berichtsjahre trotz mancher Unterbrechungen fortgeführt und zu einem vorläufigen Abschluß gebracht.[2]) Die Bearbeitung anderer mit dem Obstbau zusammenhängender Fragen ist zwar in Aussicht genommen, konnte aber bisher nur wenig gefördert werden. Eine der wichtigsten Aufgaben ist die Untersuchung der Apfelsorten auf Blutlausanfälligkeit, welche auf eine ähnlich breite Grundlage gestellt zu werden verdient, wie die Anfälligkeit der Rebensorten gegen Reblaus. Bei der Schwierigkeit der Vermehrung von Apfelsorten und der späten Blühreife der Sämlinge sind hier indessen noch weit größere Hemmnisse zu überwinden, als bei Lösung der rebenzüchterischen Fragen. Die auf den Versuchsanlagen der Zweigstelle neu angepflanzten Apfelsorten werden zunächst der empirischen Feststellung ihrer Blutlausanfälligkeit, dann aber auch der Zucht neuer blutlauswiderstandsfähiger Apfelsorten dienen. Die Zweigstelle ist wegen Förderung ihrer diesbezüglichen Arbeiten mehreren Obstbauanstalten für Lieferung von Pflanzmaterial und freundliche Auskunfterteilung zu besonderem Dank verpflichtet. Ungünstige Witterungsverhältnisse hatten zur Folge, daß die Versuche, Wintereier der Blutlaus auf Ulmenarten zu erzüchten, abermals ergebnislos verlaufen sind; sie werden im kommenden Jahre wiederholt werden. Auch die vergleichsweise notwendigen Untersuchungen über andere Blattläuse der Obst- und Beerengewächse werden im kommenden Jahre wieder aufgenommen werden.

Die Vorbereitung für die Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung der Reblaus wurden im Berichtsjahre weitgehend gefördert. Auf den Versuchsanlagen der Zweigstelle wurde dank dem Entgegenkommen mehrerer deutscher Weinbaustationen ein bereits zahlreiche Nummern umfassender Sortengarten von Bastardreben angelegt, der im kommenden Jahre erhebliche Erweiterung erfahren wird. Die Zweigstelle ist zu diesem Zwecke vom Herrn Reichs-

[1]) Börner, Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel der Schadinsekten. Mitteilung 1—7. In: „Arbeiten der BBA" Bd. X Heft 5, 1921.

[2]) Thiem in „Arbeiten der BBA", Bd. XI Heft 1, 1921.

ernährungsminister ermächtigt worden, Blind- und Wurzelreben unter Beachtung der vorgeschriebenen Entseuchung aus dem In- und Auslande zu beziehen. Es besteht die Absicht, möglichst bald in der Zweigstelle alle jene Rebensorten aufzupflanzen, die als Unterlagsreben oder als Ertragskreuzungen für den deutschen Weinbau irgendwie von Belang sind, damit über ihre Reblausanfälligkeit und über ihre sonstigen Eigenschaften rasch und zuverlässig genaue Auskunft erteilt werden kann. Darüber, daß die Untersuchung der Rebensorten auf Reblausanfälligkeit ihrer weinbautechnischen Untersuchung voraufgehen muß, sind heute die Ansichten glücklicherweise nicht mehr geteilt, seitdem die je nach der Reblausrasse des Seuchengebietes wechselnde Reblausanfälligkeit mehr als vordem berücksichtigt wird. Daraus ergibt sich des weiteren die Notwendigkeit, die Reblausanfälligkeit auch aller neu erzüchteten Bastardreben durch den Versuch empirisch festzustellen, zumal man noch nicht weiß, nach welcher Zahlenreihe dies Verhalten der Reben vererbt wird. Über gewisse hierbei geltende Grundregeln wurde früher[1]) schon Bericht erstattet. Um jene Angaben erweitern zu können, fehlt leider das Ulmenweiler Züchtungsmaterial. Die ersten neuen eigenen Züchtungen, welche Dr. Seeliger dank der bereitwilligen Hilfe, die ihm in der Geisenheimer Lehr- und Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau von Seiten des Herrn Professor Krömer, ferner in Oberlahnstein und Tiefenbach durch Herrn Weinbauinspektor Schwarz und in Goseck durch Herrn Weinbauinspektor Bebber zuteil wurde, ausführen konnte, werden erst im Frühjahr 1921 zur Aussaat kommen.

Die Aufzucht der Wannerschen Rebenkerne aus dem Jahre 1918 scheint die Bestätigung zu bringen, daß Reblausanfälligkeit die rezessive, Reblausimmunität die dominante Erbanlage ist. Danach müßten anfällige Reben mit anfälligen gekreuzt wieder nur anfällige Reben ergeben, aber immune mit immunen gekreuzt, nicht nur immune, sondern zum kleinen Teil auch anfällige Nachkommen hervorbringen können, wenn die Immunität der Eltern heterozygotisch ist, d. h. auf ehemaliger Kreuzbefruchtung mit anfälligen Vorfahren beruht. Dies ist für die Erzüchtung der reblausimmunen Bastardreben von allergrößter Bedeutung. Denn es besagt, daß die dominante Widerstandsfähigkeit der Reben gegen die Reblaus nach einer anderen Zahlenreihe vererbt wird, als die rezessive Widerstandsfähigkeit gegen die Pilzkrankheiten. Und da man bereits mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen darf, daß die Traubengüte von Erbanlagen abhängig ist, welche mit der Anfälligkeit gegen Pilz und Reblaus nicht untrennbar verknüpft sind, so besteht begründete Aussicht, unter sehr zahlreichen Nachkommen geeigneter Rebenkreuzungen einige wenige Sämlinge ausfindig zu machen, in denen die gewünschten Eigenschaften der Traubengüte und der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten in glücklicher Weise miteinander in Verbindung getreten sind.

Ob allerdings erwartet werden darf, daß die feinen Rassenunterschiede der europäischen Edelreben bei einer Kreuzung mit fremdländischen, in bezug auf ihre Trauben fast durchweg minderwertigen Reben in den späteren Generationen

[1]) Börner und Rasmuson, Untersuchungen über die Anfälligkeit der Reben gegen Reblaus. In: „Mittlg. aus der BBA" Heft 15, 1914.

wieder rein in Erscheinung treten, ist mehr als zweifelhaft. Denn der ganze komplizierte Bau der Erbanlagen wird bei Kreuzung artfremder Eltern derart in Wallung geraten, daß neben den vorteilhaften Qualitäten auch mindergute gewissermaßen emporgären werden, und es wird langjähriger planvoller Züchtung bedürfen, um hier zu Ergebnissen zu gelangen, welche auch die verwöhntesten Ansprüche des heutigen Qualitätsweinbaues befriedigen werden. Damit ist nicht gesagt, daß nicht neuartige Trauben und Weine auf diesem Wege entstehen werden, welche Anspruch auf hohe Bewertung erheben dürfen. Es ist dies im Gegenteil mit Sicherheit zu erwarten. Und dann wird sehr wahrscheinlich der alte europäische Weinbau auch bei uns in Deutschland langsam ein neues Antlitz erhalten, wenn es nicht bald gelingt, der Krankheiten und der Reblaus auch durch unmittelbare Bekämpfung Herr zu werden.

In dieser Hinsicht verdienen nun nicht nur die zahlreichen Versuche zur Verbesserung und Verbilligung der pilztötenden Spritz- und Staubmittel größte Beachtung. Auch die Reblausbekämpfung ist durch die rührige Versuchstätigkeit mehrerer Praktiker und Gelehrter unter Vervollkommnung der sogenannten Kultural- oder Schutz- und Heilverfahren in ein neues Stadium getreten. Inwieweit dies von Einfluß auf die Reblausgesetzgebung sein wird, läßt sich heute noch nicht bestimmt sagen. Angesichts der bald unerschwinglichen Kosten, welche die Durchführung des bisherigen Reblausgesetzes verursacht, wäre es aber aufs lebhafteste zu begrüßen, wenn es gelänge, ein Verfahren auszuarbeiten und einzuführen, mit dem die Reblaus am lebenden Rebstock vernichtet werden kann. Denn sollte es auch nicht möglich sein, auf diese Weise heute noch alle deutschen Reblausherde unschädlich zu machen, so würde man doch in den Seuchengebieten ganz außerordentlich viel Zeit gewonnen haben für den Übergang zum neuen Weinbau mit gepfropften oder mit Bastardreben. Die wichtigsten Ergebnisse der seitens der Zweigstelle ausgeführten diesbezüglichen Untersuchungen werden im Folgenden bekannt gegeben.

Ferner wird ein neues Verfahren mitgeteilt, die Blattgallen bildende Reblausform unter Umgehung der Geflügelten und der Geschlechtstiere zu erzüchten. Hierdurch wird jetzt die Untersuchung von Reblausherden auf ihre Zugehörigkeit zu den verschiedenen Reblausrassen wesentlich erleichtert, weil man mit der Blattgallenform der Reblaus rascher und sicherer die Anfälligkeit zu prüfender Rebsorten feststellen kann, als wenn man hierzu nur Wurzelläuse zur Verfügung hat.

Es folgt noch ein kurzer Vorbericht über die neueren, an der Zweigstelle ausgeführten biologischen Beobachtungen über die sogenannten „Schwarzen Blattläuse", aus denen hervorgeht, daß es sich hierbei um wenigstens vier selbständige Arten handelt, deren eine (papaveris) möglicherweise noch in biologische Rassen zerfällt. Es soll durch diese Untersuchungen vor allem auch festgestellt werden, wie die Überwinterung der „Schwarzen Blattläuse" in der freien Natur vor sich geht, welche Pflanzen dabei in Frage kommen und ob die bisher allein als schädlich festgestellte Form dieser Blattläuse (papaveris — evonymi), wie es den Anschein hat, als Erstform (Fundatrix) tatsächlich nur auf dem Spindelbaum (Evonymus) lebt. Erst nach völliger Klärung dieser

Fragen könnte dem Plane, der seuchenhaften Vermehrung der „Schwarzen Blattläuse" durch Bekämpfung des Spindelbaumes entgegenzuwirken, nähergetreten werden.

Endlich sind noch die Gelegenheitsbeobachtungen über Kohlweißling und Kohl- und andere Blattläuse zu erwähnen. Börner.

Über die Umwandlung von Wurzelreblläusen zu Blattreblläusen.

Im Jahre 1908 wurde durch Foa und Graffi[1]) eine spontane Umwandlung von Wurzelreblläusen in Blattreblläuse[2]) in dem Gewächshause der Reblausstation zu Fauglia bei Pisa festgestellt. Dort hatten damals die in großen Töpfen gezogenen Reben in der feuchtwarmen, an subtropische Verhältnisse erinnernden Atmosphäre zahlreiche Luftwurzeln gebildet, auf denen sich bald Wurzelreblläuse ansiedelten, deren Nachkommen später auf die Rebenblätter übergingen und im Verlauf von zwei bis drei Generationen die gestaltlichen und biologischen Eigenschaften der Blattreblläuse angenommen hatten. Dieser Vorgang wiederholte sich damals in mehreren Generationen; er wurde durch die genannten Forscher eingehend untersucht und in seiner Bedeutung allseitig beleuchtet.

Eine vorübergehende Besiedelung von Rebblättern durch Wurzelreblläuse war nun jene Zeit auch in den Gewächshäusern der Ulmenweiler Station der Biologischen Reichsanstalt beobachtet worden[3]), die damit einhergehende Bildung von Blattgallen war aber infolge Abwanderung der jungen Wurzelreblläuse nach der ersten Häutung niemals über das erste Anfangsstadium hinausgekommen.

Der Mangel von Blattreblläusen für Infektionsversuche, welche zur Bestimmung der Anfälligeitsgrade von Kreuzungsreben unentbehrlich sind, ließ es erwünscht erscheinen, die in Fauglia spontan erfolgte Umwandlung der Wurzelreblläuse in Blattreblläuse künstlich zu erzwingen.

Nach den in Fauglia gesammelten Erfahrungen war anzunehmen, daß dies unter Nachahmung der dort erfüllten Bedingungen gelingen würde. Es wurde deshalb versucht, Topfpflanzen von Portugieser- und Sylvanerreben zur Bildung von Luftwurzeln anzuregen und auf die letzteren Wurzelreblläuse zu übertragen. Der Erfolg befriedigte aber nicht. Die Luftwurzeln verholzten, anscheinend infolge unzureichender Luftfeuchtigkeit, zu rasch, und die Wurzelreblläuse wollten deshalb nicht recht in der Entwicklung vorankommen.

Eine geeignete Topfrebe mit stark zurückgeschnittenem Trieb wurde dann Anfang Juni zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit im Gewächshause mit einem großen Aquarienglase überdeckt, und das mit Wurzelreblläusen dicht besetzte Wurzelwerk einer anderen Topfrebe wurde oberflächlich auf die Erde des Topfes gelegt.

[1]) Contributo alla conoscenza delle Fillosserine ed in part. della Fillossera delle Vite. Roma 1912.

[2]) Diese deutsche Bezeichnung wird hiermit für die Blattgallen bildende Reblausform, die bisher meist Gallenreblaus genannt wurde, eingeführt. Der Begriff „Gallenreblaus" ist nicht eindeutig genug, um diese Reblausform von der ebenfalls gallenbildenden Wurzelreblaus zu unterscheiden.

[3]) Siehe diese „Mitteilungen" Heft 8 S. 67, 1909.

Das Laub dieser Rebe entwickelte sich infolge der zur Vermeidung von Verbrennungen notwendigen Beschattung mit den bekannten Eigenschaften der Schattenpflanzen. Die Reblause verzogen sich von den der Luft und dem Licht ausgesetzten Infektionswurzeln großenteils in die Erde des Topfes, ein Teil verblieb zunächst noch an ihnen und schritt in der Luft auch zur Eiablage. Einige wenige Junglause aber hatten sich auf die jungen zarten Rebblätter begeben, wo sie sich teils ober-, teils unterseits festsetzten. Ihre Saugtätigkeit bewirkte alsbald den Beginn der Bildung von Blattgallen, die zwar unvollkommen gestaltet blieben, aber doch eine wechselnde Anzahl der Mundrandhaare, welche bei vollentwickelten Gallen die Gallenöffnung oberseits verschließen, zeigten. Diese Härchen bildeten

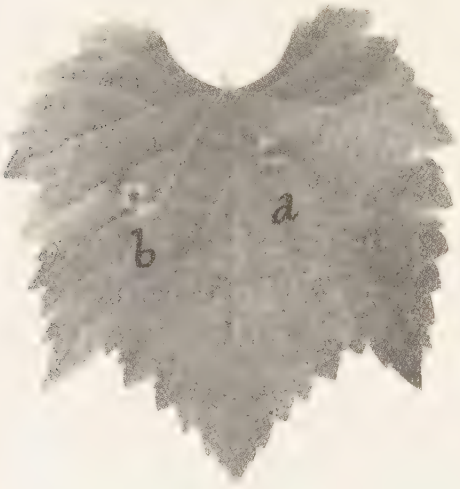


Abb. 30.
Blatt einer Portugieserrebe, Ansicht der Oberseite. Linke Galle (b) durch oberseitigen Stich der Wurzelreblaus, rechte Galle (a) durch Stich von der Unterseite gebildet.

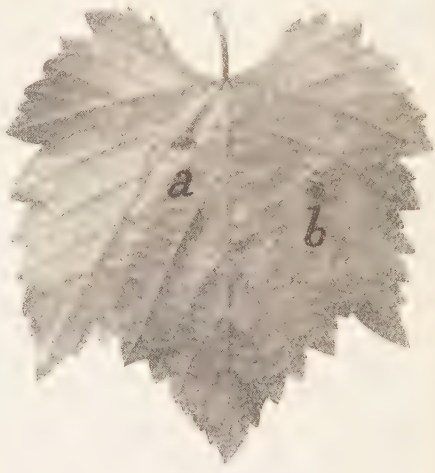


Abb. 31.
Dasselbe, von unten gesehen.

sich sowohl dann, wenn die Wurzellause oberseits saßen, wie es bei den echten Blattreblausen der Fall ist, wie auch bei den unterseits saugenden Wurzellausen.

Als später der Versuch wiederholt wurde, gelang gelegentlich die Erzeugung ansehnlicher Blattgallen durch die Wurzelreblause, in einem Falle befanden sich sogar zwei einander recht ähnliche Gallen dicht nebeneinander auf demselben Blatt, deren eine durch Stich von der Oberseite, deren andere von der Unterseite des Blattes aus erzeugt worden war (Abb. 30 u. 31).

Mit Beginn der Eiablage der blattsaugenden Wurzelreblause oder kurze Zeit vorher wurden die Versuchsreben aus dem Glaskasten herausgenommen und an die weniger feuchte Luft des Gewächshauses angepaßt. Dies gelang ohne erhebliche Materialverluste. Die in den Gallen abgelegten Eier erwiesen sich äußerlich von der Struktur der Blattreblauseier und hatten eine glatte, schwach glänzende Schale und leuchtend hellgrüne Färbung. Ihre Zahl schwankte von etwa 10 bis

über 60 Stück, je nach dem Entwicklungsgrad der Galle, der seinerseits wieder abhängig war von der Triebkraft der Rebe.

In allen genauer untersuchten Fällen entschlüpften den zuerst abgelegten Eiern der an die Blätter angewachsten Wurzelreblläuse Jungläuse mit ausgesprochen blattreblausartigen biologischen und gestaltlichen Eigenschaften. Auf die letzteren Verhältnisse wird an anderer Stelle Bezug genommen werden. Hier wird der Hinweis genügen, daß diese Jungläuse in der Folge typisch gestaltete Blattreblläuse geworden sind, deren Nachkommenschaft alle wesentlichen Merkmale dieser Reblausform nach Gestalt, Lebensweise und Fortpflanzung zeigte. Sie besiedelten ohne Ausnahme die jüngsten Blätter der Rebtriebe, zwischen deren Oberseiten sie sich einzwängten, noch ehe die Blätter entfaltet waren, auch die Gallenbildung erfolgte nunmehr fast ausschließlich von der Blattoberseite aus. Abbildung 32 zeigt die durchaus normale Gestalt der von einer Enkelin der ersten gallenbildenden Wurzelreblaus erzeugten Blattgalle auf einem Bastardrebensämling.

Die Umwandlung der Wurzelreblläuse in Blattreblläuse gelang auf die geschilderte Weise im Juni, Juli und August. Im September standen keine Reben mehr mit der zur Gallenbildung erforderlichen Triebkraft zur Verfügung. Dennoch besiedelten um diese Zeit mehrere Jungwurzelläuse die Blätter und die jungen, noch nicht verholzten Triebe, auf denen sie nach Art der winterlichen Wurzelreblläuse, deren bräunliche Färbung sie ebenfalls annahmen, zur Überwinterung schritten. Die auf der Unterseite der Blätter sitzenden Jungläuse haben an der Stichstelle eine kleine Knotenbildung hervorgerufen; an den besogenen Triebstücken war eine solche nicht zu bemerken. Im Juli und August fand vereinzelt außer der Gallenbildung auf den Blättern der Versuchsreben auch eine solche am jüngsten Triebteil oder an Ranken oder Blattstielen statt. Die Gallenentwicklung blieb in diesen Fällen im Vergleich zu ähnlichen Vorkommnissen bei Besiedelung durch echte Blattreblläuse ebenfalls unvollkommen.

Abb. 32.
Blatt eines Bastardrebensämlings mit 2 vollentwickelten Reblausgallen.

Die an den Trieben der Versuchsreben festgesogenen Wurzelreblläuse verhielten sich hinsichtlich ihrer Anpassung an die Blattreblausform verschieden. Während die an Blättern saugenden Tiere sämtlich den Umwandlungsprozeß zur Blattreblausform durchliefen, der mit der Erzeugung der glattschaligen hellgrünen Eier abgeschlossen wurde, verharrten die an Trieben sitzenden Wurzelreblläuse bisweilen dauernd im Wurzellauszustand. Dies kam nicht nur in Gestalt und Farbe der Muttertiere, sondern auch in der Ablage der bekannten mattgrünbraunen Wurzellauseier zum Ausdruck. In einem Falle war der Unterschied zwischen zwei luftangewachsten Wurzelreblläusen dadurch sehr auffällig, daß die

eine links, die andere rechts neben einem Blattstiel saß und die Eihaufen der beiden unmittelbar nebeneinander zu liegen kamen. Interessanterweise entschlüpften diesmal auch den hellgrünen Eiern lauter Wurzeljungläuse.

Hiernach erscheint die Annahme plausibel, daß die Annäherung an die Blattreblausform um so vollkommener erfolgt, je mehr die der jungen Wurzelreblaus gebotenen Lebensbedingungen denen der echten Blattrebläuse genähert sind. In Übereinstimmung mit dieser Annahme verlief die Umwandlung der Wurzelreblaus in die Blattreblausform am sichersten in den Fällen, in denen von vornherein die Oberfläche ganz junger Blätter der Triebspitze besiedelt worden war. Die blattunterseits saugenden Wurzeljungläuse erreichten selten ihre volle Reife und wanderten meist nach der ersten Häutung ab. Glückte aber die künstliche Umsetzung einer solchen Junglaus unmittelbar nach der Häutung von der Unter- auf die Oberseite des Blattes in die von ihr selbst hervorgerufene Galle, so wurde auch sie zur Eilegerin.

Das Verhalten der Wurzelrebläuse legt ferner die Vermutung nahe, daß ihre Anpassung an das Leben im Erdboden nicht in der Scheu vor dem Sonnenlicht, sondern in der Vorliebe für größere und gleichmäßigere Feuchtigkeit begründet ist, wie sie der Erdboden gegenüber der Luft zu bieten imstande ist. Unter ähnlichen Verhältnissen, unter denen die Umwandlung der Wurzelrebläuse in Blattrebläuse vor sich geht, sind bekanntlich wiederholt auch ungeflügelte Wurzelrebläuse, Nymphen und Geflügelte in Blattgallen beobachtet worden. Danach erscheint es weiter nicht ausgeschlossen, daß die Heimat der Reblaus im tropischen Urwald Mittelamerikas zu suchen ist und dort möglicherweise heute noch eine ausschließlich oberirdisch lebende Reblausart oder -rasse vorkommt.

Die im Vorstehenden geschilderten Zuchtversuche, zu deren Durchführung mir Herr Dr. Thiem behilflich war, wurden mit Wurzelrebläusen aus den verseuchten Weinbergen bei Dorndorf an der Unstrut ausgeführt. Die Reblausrassenfrage konnte dabei bisher nur annähernd geklärt werden, da nur einige der zur Unterscheidung der Reblausrassen geeigneten Rebensorten in versuchsfähigem Zustande vorhanden waren. Soweit die ausgeführten Infektionsversuche einen Schluß zulassen, sind die Dorndorfer Rebläuse der Vastatrix-Rasse zuzuzählen. Dies Ergebnis würde in Übereinstimmung mit den vor Jahren auf der Preußischen Reblausbeobachtungsstation Lobitsch mit Unterstützung durch Herrn Professor Hollrung mit Wurzelrebläusen durchgeführten Infektionsversuchen stehen.

Die Schwierigkeiten, die bisher der Zucht von Blattrebläusen (Gallenrebläusen) aus dem Wintерei entgegenstanden, sind durch das geschilderte Verfahren der direkten Umwandlung von Wurzel- in Blattrebläuse hinweggeräumt. Während man zur Aufzucht des Wintereies eine große Anzahl von Reblausfliegen spätestens zu Anfang August benötigt, die man sich zu dieser Zeit in Mitteldeutschland wohl nur selten wird beschaffen können, genügen zur erfolgreichen Umwandlung der Wurzelform der Reblaus in die Blattform einige wenige gut verlaufte Topfreben, mit denen man möglichst schon im Mai oder Juni die Versuche beginnen kann.

Es ist daher jetzt wesentlich erleichtert, die deutschen Reblausseuchengebiete auf die in ihnen vorkommenden Reblausrassen zu untersuchen. Man entnimmt im Verlaufe des Sommers an Ort und Stelle das Wurzelreblausmaterial und

verseucht damit reblausfrei gehaltene Topfreben, an denen die Läuse überwintern. Im nächsten Frühjahr unternimmt man mit diesem Material die Umwandlungszucht. Wenn es sich um die Untersuchung von mehr als einem Seuchenherd handelt, ist es unerläßlich, alle Vorsichtsmaßregeln für eine Reinkultur der Reblläuse zu treffen. Das geschieht am einfachsten in der Weise, daß man die vor der Verseuchung in reblausfreiem Flugsand gehaltenen Topfreben örtlich ausreichend trennt, getrennt infiziert und getrennt weiter kultiviert. In Naumburg geschieht dies zurzeit in den in verschiedenen Straßen gelegenen Privatgärten der Beamten der Zweigstelle. Zur Umwandlung der Wurzelreblläuse in Blattreblläuse entnimmt man den einzelnen örtlich getrennten Zuchten im Frühjahr (Ende Mai bis Juli) das benötigte Material. In einem geräumigen Gewächshause lassen sich gleichzeitig mehrere Zuchten vornehmen, wenn man dafür sorgt, daß die Glasglocken, unter denen die Umwandlung erfolgt, in Flugsand eingedrückt werden.

Vorbereitungen solcher Art für die Massenzucht von Blattreblläusen sind an der Naumburger Zweigstelle bereits getroffen. Börner.

Neuere Mittel zur Reblausbekämpfung.

1. Das Vernichtungsverfahren mittels Tetrachloraethangallerte (Ergethan).

Versuche zur Bekämpfung der Reblläuse mittels neuartiger Entseuchungsstoffe sind von Rübsaamen und Grether gemeinsam und später von letzterem allein schon vor einigen Jahren angestellt worden. Eine der Wichtigkeit der Sache entsprechende Überprüfung der in der 36. Reblausdenkschrift (S. 40 und 47) mitgeteilten Ergebnisse Rübsaamens seitens der Biologischen Reichsanstalt mußte wegen Kriegsdienstleistung des hierfür in Betracht kommenden Mitgliedes bis nach Wiederherstellung geordneter Friedensverhältnisse hinausgeschoben werden. In Anbetracht der während der Kriegsjahre erfolgten starken Weiterverbreitung der Reblaus in den deutschen Seuchengebieten ist zwar jedem Vorschlag zur Besserung oder Verbilligung der Reblausbekämpfung von vornherein der Boden geebnet, andererseits aber erfordert gerade die ernste Lage des deutschen Weinbaues vorsichtigstes Vorwärtsgehen, um wirklich Besseres zu gewährleisten oder, wo das nicht möglich ist, das Bewährte zu erhalten.

Der Biologischen Reichsanstalt wurde im Frühjahr 1920 durch den Erfinder der Tetrachloraethangallerte, Dr. Grether-Koblenz, zugleich Oberleiter bei der Reblausbekämpfung in Preußen, bekanntgegeben, daß in Preußen „seit einer Reihe von Jahren“ diese Gallerte an Stelle von Schwefelkohlenstoff zur Vernichtung der Reblausherde gebraucht würde. Mit einer Verbilligung des Ausrottungsverfahrens und mit Ausschaltung der bei Verwendung von reinem Schwefelkohlenstoff unvermeidbaren Übelstände (leichte Entzündbarkeit, Abfließen in benachbartes unverseuchtes Weinberggelände) wäre ein wertvoller Fortschritt erreicht gewesen. Es lagen aber damals keineswegs die unbedingt erforderlichen Beweise für die überlegene oder eine dem Schwefelkohlenstoff gleichende Wirkungsweise des neuen Mittels vor. Aus den Veröffent-

lichungen von Rübsaamen sind sie nicht zu entnehmen, wenn auch sein Hinweis auf den Erfolg der im Gang befindlichen Untersuchungen hoffnungsvoll klingt. Rübsaamen spricht nur von einer voraussichtlich mit Tetrachloraethangallerte auszuführenden Vordesinfektion (Zeitschr. f. angew. Ent., Bd. 1, 1914, S. 40). Die Erfahrungen aus dem Jahre 1914 faßt Rübsaamen in dem in der 36. Reblausdenkschrift veröffentlichten Bericht an die Regierung dahingehend zusammen, daß er „für die Zukunft die Verwendung von CS_2-Gallerte zur Vernichtung von Reblausherden" empfehle, und sagt des weiteren über die mit Tetrachloraethangallerte angelegten Entseuchungsversuche: In den Versuchen 5 und 6 seien „zwischen den Zeilen bis zu 30 cm Tiefe noch frische Wurzeln angetroffen" worden. „Die sehr schweren Gase hatten sich offenbar in der Nähe der Erdoberfläche nicht genügend verbreitet und waren zu rasch in die Tiefe gesunken." Ob sich das Urteil Rübsaamens in den darauffolgenden Jahren änderte, ist der Biologischen Reichsanstalt nicht bekannt. Im Gegensatz zu der mitgeteilten Auffassung Rübsaamens über die Wirkungsweise der Schwefelkohlenstoff-Mischungen steht

Insektizid	Einwirkungsdauer in Min.	Versuchstag	Ergebnisse					
			Tag	Ergebnis	Tag	Ergebnis	Tag	Ergebnis
Schwefelkohlenstoff	32	1. IX.	2. IX.	Läuse und Eier tot	13. IX.	Alles tot	23. IX.	Alles tot; keine Junglläuse
Tetrachloraethangallerte	20	1. IX.	2. IX.	Alt-, Junglläuse u. Eier lebend	13. IX.	Lebende Jung-, Altläuse u. Eier	23. IX.	Lebende Läuse u. Eier
	40	1. IX.	2. IX	Läuse tot, Eier lebend	13. IX.	Lebende Jungläuse und Eier	23. IX.	Lebende Läuse u. Eier
	60	1. IX.	2. IX.	Läuse tot, Eier lebend	13. IX.	Lebende Jungläuse und Eier	23. IX	Lebende Läuse u. Eier
	90	1. IX.	2. IX.	Läuse tot, Eier lebend	13. IX.	Lebende Jungläuse und Eier	23. IX.	Läuse am Leben
	120	1. IX.	2. IX.	Läuse tot, Eier lebend	13. IX	Lebende Jungläuse und Eier	23. IX.	keine Notizen
Unbehandelte reblausverseuchte Wurzeln			2. IX.	Läuse u. Eier lebend	13. IX.	Läuse u. Eier lebend	23. IX.	

Laborversuche mit Schwefelkohlenstoff und Tetrachloraethangallerte im abgeschlossenen Raume.

aber offenbar die seines ehemaligen Mitarbeiters Grether, welcher in seinem Vortrag über „Verfahren zur Bekämpfung der Reblauskrankheit" (Wein und Rebe, 1920, S. 332) anführt, daß Versuche mit reiner Schwefelkohlenstoffgallerte bald zeigten, daß „mit dieser Komposition nichts Vollständiges zu erreichen war".

In bezug auf die Wirkungsweise des Tetrachloraethans nimmt Grether an, daß sich die Chlorkohlenwasserstoffe „wesentlich länger als Schwefelkohlenstoff unzersetzt und wirksam" erhalten und auch mehr in die Tiefe gehen, da sie „die Schwefelkohlenstoffdämpfe an Schwere bedeutend übertreffen" (Wein und Rebe, 1920, S. 332). Nach Ansicht Grethers tritt an Stelle der raschen Wirkung des Schwefelkohlenstoffs eine mehr nachhaltige der Chlorkohlenwasserstoffe, was im Hinblick auf die Abtötung der jungen Rebläuse, die aus den gegen Tetrachloraethangas erhalten gebliebenen widerstandsfähigen Reblauseiern schlüpfen, von Bedeutung schien.

Die Anwendung der Tetrachloraethangallerte ist derart, daß in die durch das Abschlagen des Rebstockes am Wurzelhals entstehende Vertiefung das Mittel gegossen und darauf die Grube wieder mit Erde zugedeckt und mit dem Fuße festgetreten wird. Bei engem Rebensatz sollen 192 g genügen, bei einem Rebensatz von mehr als 85 cm (nach anderer Mitteilung von 1 : 1 m) sind 200 bis 210 g Tetrachloraethangallerte derart zu verteilen, daß der größere Teil an den Stock, der kleinere zwischen die Zeilen in eine flache Rille gegeben wird. —

Zur Prüfung des Mittels wurden durch die Berichterstatter teils Laboratoriums-, teils Freilandversuche unter natürlichen und künstlichen Bedingungen ausgeführt.

Die Laboratoriumsversuche sollten die Wirkungsweise der Tetrachloraethangallerte im Vergleich zu reinem Schwefelkohlenstoff ermitteln. Sie wurden bei Zimmertemperatur derart ausgeführt, daß mit Rebläusen reich besetzte Rebwurzeln zusammen mit einer kleinen, 10 ccm Insektizid fassenden Schale unter umgestülpte, 10,5 l fassende, luftdicht abgeschlossene Mäusegläser verschieden lange Zeit gebracht wurden. Nach Ablauf der jeweilig beabsichtigten Einwirkungszeit wurden die Wurzeln entfernt, gelüftet und darauf im Dunkeln aufbewahrt.

Die Ergebnisse der in nebenstehender Tabelle (S. 168) geordneten Versuche sind folgendermaßen zusammenzufassen: Die während 2 Stunden entstandene Gasmenge der Tetrachloraethangallerte vermochte zwar die Läuse, nicht aber die Reblauseier abzutöten. Letztere behielten ihre Entwicklungsfähigkeit und brachten lebensfähige Läuse hervor. Schwefelkohlenstoff tötete dagegen im Vergleichsversuch Läuse und Eier nach 32 Minuten ab.

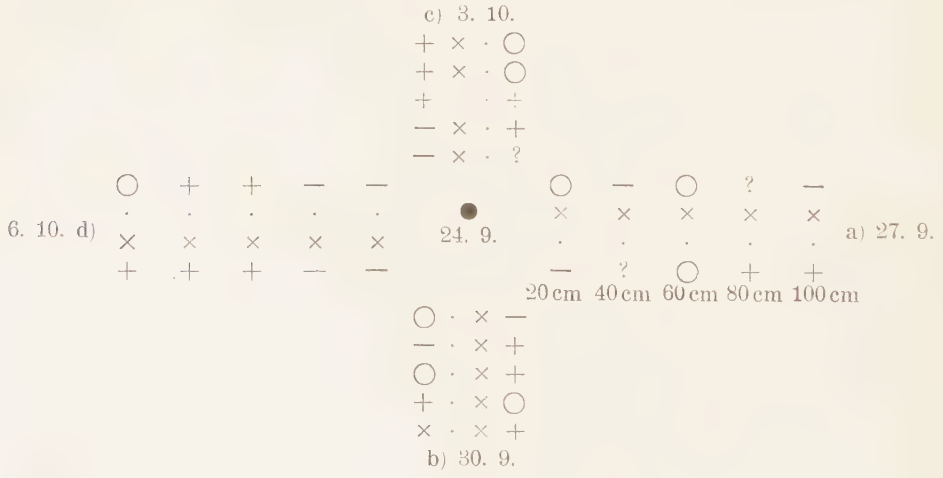
Diese Beobachtungen können mit den Angaben Grethers, die dieser in bezug auf die Chlorkohlenwasserstoffe seiner Sulfoergethangallerte, der sogen. Schutzgallerte, äußert, in Übereinstimmung gebracht werden. Grether empfiehlt nämlich, nach Ablauf von 10 Tagen nach der ersten Behandlung eine zweite, ja evtl. auch eine dritte vorzunehmen, um die aus den Eiern schlüpfenden Läuse zu treffen. Für die Vernichtungsgallerte, das Ergethan, schreibt er eine Wiederholung des Verfahrens offenbar deshalb nicht vor, weil seiner Meinung nach die Gallerte lange genug nachwirke, um die aus den Eiern schlüpfenden Läuse zu töten.

Die Prüfung dieser Annahme erfolgte zunächst durch einen kleineren, vorschriftsmäßig angelegten Freilandversuch (Versuch 1). Behandelt wurden am 11. 9. vier am Wurzelhals abgeschlagene und entfernte Reben mit je 200 g Tetrachloraethangallerte. Nach der Verabreichung wurde die Grube mit Erde bedeckt und mit dem Fuße angetreten. Vor der Ausführung des Versuches war leichter Regen gefallen, so daß der schwere Lettenboden der Versuchsparzelle sehr klebte.

Die Prüfung erfolgte am 16. 9.. Beim Anschlagen der Erde war ein starker Tetrachloraethangeruch wahrnehmbar und in 40 bis 50 cm Tiefe, etwa 20 cm von der behandelten Stelle entfernt, wurden in großer Anzahl lebendige Jung- und Altläuse gefunden. Dabei fiel auf, daß die Läuse wie die Rebwurzeln nur an den Berührungsstellen mit Tetrachloraethangallerte zugrunde gegangen waren. Die gesunden Wurzeln hatten den charakteristischen Geruch des Tetrachloraethans nicht angenommen.

Da in schwerem Lettenboden nicht einmal eine restlose Abtötung der Altläuse erreicht war, war es klar, daß die Vernichtungsgallerte nur eine geringe Reichweite besaß. Es lag Veranlassung vor, diese näher zu bestimmen. Zugleich wurde mit einem weiteren Versuch (Versuch 2) dem Einwand, Versuch 1 sei zu früh geöffnet worden, begegnet.

Die Anordnung des Versuches 2 war folgende: In einem tiefgründigen mittelschweren Lehmboden wurde am 24. 9. ein 20 cm tiefes Loch mit 240 g Ergethan gefüllt, mit Erde bedeckt und angetreten. Nach 3 Tagen wurden von ihm aus bis 1 m weit in je 20 cm Entfernung oberflächlich und 30 cm tief mehrere mit Läusen besetzte Rebwurzeln vergraben. Das wurde noch dreimal nach je 3 Tagen wiederholt, indem vom entfeuchten Loch aus die übrigen Seiten

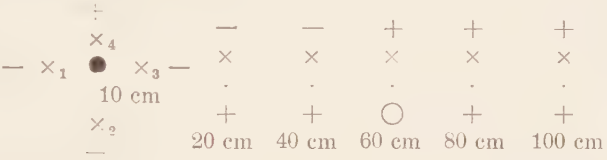


Erklärung der Zeichen:
- ● 20 cm tiefes Loch mit Gallerte.
- × 30 cm tiefe Löcher.
- · Oberflächliche (5 cm) Löcher } für reblausverseuchte Wurzeln.
- — Läuse alle tot.
- + Lebende Läuse.
- ○ Wurzeln ohne Läuse.
- ? Keine Wurzeln gefunden.

(Abb. 33.)

genau so hergerichtet wurden, so daß an dem Tage der letzten Verabreichung des Mittels in den Boden 12 Tage vergangen waren. Die Versuchsordnung ist in Abb. 33 wiedergegeben, in die gleichzeitig auch das Ergebnis der Untersuchung vom 8. 11. eingetragen wurde. Letzteres besagt, daß innerhalb von 20 cm Entfernung von dem das Entseuchungsmittel enthaltenden Loch sämtliche Läuse abgetötet waren, auch jene, die 12 Tage später in die Nähe der Tetrachloraethangallerte gelangten. Bei einer Entfernung von 40 cm sind die Ergebnisse bereits unsichere, da in 30 cm Tiefe der Reihe b und in 5 cm Tiefe der Reihe c sich noch lebendige Läuse nachweisen ließen. In noch größerer Entfernung (60—100 cm) sind sowohl die oberflächlich, wie auch die tiefer gelegenen Läuse erhalten geblieben.

Auch mit diesem Versuche 2 war die geringe Reichweite des Tetrachloraethans bewiesen. Die zwischen Versuch 1 und 2 bestehen-



Erklärung der Zeichen: ● 20 cm tiefes Loch mit Gallerte.

$\times_1$ 30 cm	tiefes Loch für reblausverseuchte Wurzeln.
$\times_2$ 50 cm	
$\times_3$ 75 cm	
$\times_4$ 100 cm	
× 30 cm	
· Oberflächliches, etwa 5 cm	

— Läuse tot.
+ Lebende Läuse.
○ Wurzeln ohne Läuse.

(Abb. 34.)

den geringen Unterschiede erklären sich aus der Verschiedenheit des Bodens. Die nachhaltige Wirkungsweise der Tetrachloraethangallerte macht sich nur in so geringer Entfernung bemerkbar, daß sie eine besondere Bedeutung nicht hat.

Die Tiefenwirkung des Mittels wurde auf Grund des Versuches 3 vom 24. 9. ermittelt (s. Abb. 34). In unmittelbarer Nähe eines 20 cm tiefen, mit 240 g Vernichtungsgallerte gefüllten und hinterher mit Erde bedeckten Loches wurden verseuchte Rebwurzeln in 30, 50, 75 und 100 cm Tiefe und je 20 cm davon bis zu 1 m entfernt 5 und 30 cm tiefe Löcher gebracht. Die tiefen Löcher waren mittels Stoßeisen hergestellt worden. Nach dem Ergebnis vom 8. 11. sind nicht einmal die oberflächlich, 20 cm vom Tetrachloraethanloch entfernt gelegenen Läuse abgetötet gewesen. Die Läuse in den 30 cm tiefen Löchern waren bis zu einer Entfernung von 60 cm vom Entseuchungsmittel tot. Die Tiefenwirkung reichte bis 75 cm, da in 1 m Tiefe sich noch lebendige Läuse vorfanden.

Auf die sehr geringe Wirkungsweise der Tetrachloraethangallerte darf wohl die große Anzahl von Rottrieben und unterhaltenen Wurzeln zurückgeführt werden, die Rübsaamen bei den Revisionen der mit Tetrachloraethangallerte behandelten Herde vorfand (36. Reblausdenkschrift, S. 51). Rübsaamen er-

klärte aber, wie erwähnt, diese Erscheinung — irrtümlicherweise — damit, daß die schweren Gase rasch in die Tiefe sinken und infolgedessen oberflächlich keine Wirkung ausüben. Diese Vorstellung ist auch auf Grether übergegangen. Sie gab wohl schließlich auch die Veranlassung, Tetrachloraethan in gallertigbreiige Form überzuführen. Da jedoch die mit Tetrachloraethangallerte versetzte Erde sehr lange den Geruch des Mittels behält und die Reichweite doch nur eine sehr beschränkte ist, war der Verdacht gegeben, daß auch die Verflüchtigung des Tetrachloraethans eine nur geringe sei. Dahingehende Versuche bestätigten das. Tetrachloraethan verflüchtigt sich gegenüber Schwefelkohlenstoff recht langsam, so langsam, daß die Überführung des Tetrachloraethans in eine gallertige Form überflüssig, wenn nicht gar nachteilig erscheint. Eine Schwefelkohlenstoffgallerte herzustellen hat wegen der hohen Flüchtigkeit des Schwefelkohlenstoffes Zweck. Sie sollte das zu schnelle Abfließen der schweren Gase verhindern und das Insektizid im Boden gleichmäßiger verteilen. Diese Voraussetzungen fallen jedoch bei Tetrachloraethan weg, da dieses zwar stark riecht, selbst aber wenig flüchtig ist. Zwei bei Zimmertemperatur stehende graduierte Röhrchen, das eine mit Schwefelkohlenstoff, das andere mit Tetrachloraethan gefüllt, zeigten nach 12tägiger Wartezeit, daß vom Schwefelkohlenstoff 10,4 ccm und vom Tetrachloraethan nur 0,55 ccm verflüchtigt waren. Von ersterem war mithin 19 mal mehr verdunstet. Während vom Schwefelkohlenstoff also täglich durchschnittlich 0,87 ccm verflüchtigen, kommen auf Tetrachloraethan nur 0,045 ccm. Die Temperatur während dieser Versuche schwankte zwischen 10,5 und 26°. Aus dieser geringen Flüchtigkeit des Mittels erklärt sich wohl vor allem die geringe Reichweite des Tetrachloraethans. Diese läßt sich mit der Art der Wirkung des Schwefelkohlenstoffs nicht vergleichen, und beide sind in bezug auf ihre Eignung zur Reblausbekämpfung von ganz verschiedenem Werte.

An der Beweistüchtigkeit der zur Prüfung der Breiten- und Tiefenwirkung der Tetrachloraethangallerte angelegten Versuche könnte beanstandet werden, daß es in dem von Wurzeln nicht durchsetzten Boden dem Mittel in gasförmigem oder flüssigem Zustande an Gelegenheit fehlte, längs der Wurzeln sich ausbreiten zu können. Dieser Einwurf erledigt sich aber durch den Hinweis auf die Übereinstimmung der Ergebnisse, die zwischen den Freilandversuchen unter künstlichen und natürlichen Bedingungen vorhanden sind. Es sei noch der folgende Freilandversuch (Versuch 4) angeführt, der am 21. 9. nach den Angaben Grethers in einem Weinberg bei Dorndorf a. Unstrut mit 47 verseuchten Reben ausgeführt wurde. Trotz eines Rebensatzes von nur 70 und 85 cm waren auch Gassen behandelt worden. Während der Versuchsausführung war die Witterung günstig. Am 6. 11., also nach einer Wartezeit von $6^1/_2$ Wochen, zeigte sich, daß zwischen 10 und 20 cm und 60 und 70 cm Tiefe noch lebende Läuse und in derselben Entfernung vom Wurzelstock noch gesunde Wurzeln vorhanden waren.

Auf Grund dieser ungünstigen Versuchsergebnisse war eine Überprüfung der mittels Tetrachloraethangallerte vernichteten Reblausherde am Rhein, woselbst sie nach Aussage Grethers und seiner Bezirksfachverständigen „mit bestem Erfolge" angewandt wurde, von Wichtigkeit. Sie erfolgte anläßlich der Studien über die Wirkung des Horlins und der Schutzgallerten Grethers und hatte folgendes Ergebnis:

In einem bei Oberheimbach mit Tetrachloraethangallerte behandelten Sicherheitsgürtel wurden zwischen den Gassen noch gesunde Wurzeln aufgefunden (30. 9.). Ein orientierendes Anschlagen (2. 10.) eines bei Lorch im Herbst 1919 mittels Tetrachloraethangallerte vernichteten Herdes (485/144) ergab wiederum in einer Tiefe von 20—30 cm gesunde Rebwurzeln, darunter einmal einen Wurzelausschlag. In dem mit Vernichtungsgallerte behandelten Schäferschen Herd im Distrikt Judensand bei Östrich a. Rh. fanden sich am 18. 11. 20 in einer Tiefe von 10—20 cm und 50—60 cm an gesunden Wurzeln auch lebendige Läuse in Hülle und Fülle vor, obwohl die Entseuchung bereits am 12. 7. 20 ausgeführt war.

Aus allen Äußerungen Grethers in Sachen der Vernichtungsgallerte geht hervor, daß eine einmalige Behandlung der verlausten Rebe mit der vorgeschriebenen Menge (192—240 g) genügt, um sie und die Läuse zu vernichten. Eine derartige einmalige Behandlung lag bei dem zur Untersuchung gelangten Schäferschen Herd vor; er war jedoch im Sinne der staatlichen Reblausbekämpfung nur „vorbehandelt". Die Ausführung der Hauptentseuchung war damals durch die ablehnende Haltung der Winzer von Östrich verhindert worden.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob das am Schäferschen Herd gewonnene unbefriedigende Ergebnis über die Tetrachloraethangallerte verallgemeinert werden darf. Würde nicht eine zweite Behandlung mit der Vernichtungsgallerte den Ansprüchen genügen? Die Antwort kann nicht zweifelhaft sein. Da der Sicherheitsgürtel bei der sogenannten Hauptentseuchung nur einmal behandelt wird, ist es klar, daß nur ein solches Mittel zur Bekämpfung zugelassen werden kann, das bereits bei einmaliger Verabreichung einen dem Schwefelkohlenstoff mindestens ebenbürtigen Erfolg hat. Nach den bisherigen Ausführungen ist die Vernichtungsgallerte weit davon entfernt, diesen Ansprüchen zu genügen. Es ist auch noch zu berücksichtigen, daß der Schäfersche Weinberg mit seinem sehr flachgründigen, steinigen Lehmboden an die Reichweite der Vernichtungsgallerte in die Tiefe so gut wie keine besonderen Ansprüche stellte. Das vollständige Versagen der Vernichtungsgallerte in schweren und in tiefgründigen Böden ist auch nach mehrmaliger Behandlung zweifelsohne. Ferner kann auch die Einwendung, die Entseuchung des Schäferschen Reblausherdes sei nicht sorgfältig genug erfolgt, nicht überzeugend genug sein: einmal, weil in der Praxis mit gelegentlich weniger sorgfältiger Arbeit gerechnet werden muß, zum anderen, weil die Untersuchungsergebnisse in Östrich mit unseren Versuchsergebnissen übereinstimmen und zum dritten, weil die Rebstöcke, Rebwurzeln und Rebläuse in einer gewissen Tiefe und Breite tatsächlich vernichtet waren.

Die Prüfungsergebnisse in bezug auf die Bewertung der Tetrachloraethangallerte Grethers sind eindeutig. Sie lassen sich dahingehend zusammenfassen: Die Tetrachloraethangallerte ist dem Schwefelkohlenstoff als Reblausvernichtungsmittel an Wirkung nicht entfernt gleichwertig. Seine Verwendung bei der staatlichen Reblausbekämpfung im Sinne Grethers ist abzulehnen. Nur dadurch, daß die Eigenschaften des Tetrachloraethans unter fehlerhaften Voraussetzungen beurteilt worden sind, konnte die Einführung der Tetrachloraethangallerte in den staatlichen Reblausbekämpfungsdienst überhaupt zunächst gerechtfertigt erscheinen.

2. Die „Schutzbehandlung Grethers" mittels Sulfoergethan.

Dr. Grether glaubt mit diesem Verfahren das von jeher für die Reblausbekämpfung angestrebte höchste Ziel erreicht zu haben: die Ausrottung aller Reblause unter Erhaltung der Reben. Nach vielen, an Hoffnungen und Enttäuschungen reichen Vorarbeiten war, so berichtet Grether (Wein und Rebe, 1920), Ende 1916 der „ungefähre Typ des Verfahrens" erreicht, der in der Anwendung einer 3%igen (später 5%igen) und 10%igen Schutzgallerte bestand. Diese Schutzgallerten setzen sich zusammen aus Schwefelkohlenstoff und Chlorkohlenwasserstoffen mit Zusatz von 0,7%, bzw. 2% Blausäuresalzen. Die schwächere Gallerte war für die Entseuchung des Rebstockes bestimmt, indem 150 g (1 Löffel) teils in ein flaches Loch am Stamm, teils oberflächlich rings um den Hals verteilt werden sollten. Die stärkere Gallerte wurde z. T. in der Zwischenzeile in 3 oder 4 flache Rillen und z. T. in 2, später 3 bis 4 Löcher von 30 cm Tiefe derart verabreicht, daß eine Rille einen ganzen und jedes Loch einen halben Löffel (75 g Gallerte) erhielt. Die Rillen und Löcher wurden nach der Verabreichung des Mittels wieder mit Erde bedeckt und angetreten. Der Zusatz der Cyansalze erfolgte kurz vor Gebrauch des Mittels im Weinberg. Das ganze Verfahren sollte nach Ablauf von 10 Tagen ein zweites, wenn nötig sogar noch ein drittes Mal wiederholt werden.

Nach diesen Ausführungen dürfte die beigefügte Tabelle über die Untersuchungsergebnisse der mittels Schutzgallerte behandelten Reblausherde ohne weiteres verständlich sein. Es sind in ihr alle für die Beurteilung des Schutzverfahrens wichtigen Gesichtspunkte zusammengestellt. Ergab die Untersuchung bereits bei den ersten Spatenstichen lebende Rebläuse, so wurde die Untersuchung sofort abgebrochen.

Ein flüchtiger Blick auf die Tabelle belehrt bereits, daß das von Grether ausgearbeitete Schutzverfahren den Erwartungen und den an ein solches Verfahren zu stellenden Ansprüchen in keiner Weise entsprach. Es versagte in seiner ursprünglichen Anwendungsart in leichten und in schweren Böden, sowohl in Oberheimbach und in Lorch, als auch in Büdesheim bei Bingen. Auch eine dreimalige Behandlung der verseuchten Herde änderte im großen und ganzen nichts. Von 14 behandelten Herden müssen bei der Beurteilung unberücksichtigt bleiben Versuch 5 und 14 wegen zu oberflächlicher Überprüfung, Versuch 7 wegen Mangel an geeignetem Untersuchungsgelände und Versuch 6 wegen der Möglichkeit, daß aus der verseuchten Randzone des Herdes nachträglich Rebläuse in den behandelten Seuchenherd zugewandert sind. Für Versuch 6 und 7 bleibt aber zu beachten, daß beide Herde nach der von Grether vorgeschriebenen Behandlung am 7. September noch lebende Läuse beherbergten. Den Ansprüchen genügten nur die Untersuchungsergebnisse der eingehend geprüften Reblausherde Nr. 4 und 8. Versuch 3 muß besonders bewertet werden, weil er mit einer erhöhten Menge 10%igem Sulfoergethan in der Gasse und am Stock mit 5%igem Sulfoergethan ausgeführt worden war. Zudem war das Äußere der Reben infolge der Behandlung derart ungünstig beeinflußt, daß zur endgültigen Beurteilung des Versuches das Austreiben einiger stehen gebliebener Reben abgewartet werden muß. Den beiden mit Erfolg entseuchten Parzellen

stehen demnach 7 mit unbefriedigenden Ergebnissen gegenüber, bei Berücksichtigung der Untersuchungsbefunde von Versuch 6 und 7 sogar 9.

Nach diesen völlig unzulänglichen Ergebnissen reicht Grethers Schutzgallerte (Sulfoergethan) mit der oben mitgeteilten Menge und Anwendungsart zur Abtötung **aller** Reblläuse bei Erhaltung des Rebstockes nicht aus. Eine Schutzbehandlung reblausverseuchter Weinberge wird damit nicht erreicht. Dies Verfahren darf deshalb auch nicht zur „Vorentseuchung" solcher Reblausherde angewandt werden, deren Aberntung aus irgend welchen Gründen zugelassen werden soll. Ob die von Grether im Einvernehmen mit der Biologischen Reichsanstalt abgeänderte Zusammensetzung und Anwendungsart des Mittels zum Ziele führt, bleibt abzuwarten. Die Versuche sind im Gange.

Die mangelhafte Art der Nachprüfung der behandelten Herde scheint in erster Linie an der Täuschung über die Reichweite der vom Erfinder benutzten Insektizide schuld zu sein. Es muß hier jedoch noch hervorgehoben werden, daß nach den Eigenschaften und nach der Menge der im Sulfoergethan zur Anwendung gelangten Entseuchungsstoffe die Ergebnisse der Herdbehandlung keine anderen sein konnten. Selbst ein Aggregat „aller modernen Kampfgase" (Grether, Verfahren zur Bekämpfung der Reblauskrankheit, Wein und Rebe, Jahrg. 2, S. 333) ändert daran nichts. Die in Anwendung gebrachte Menge Blausäure hat auf die Reblläuse wegen ihrer hohen Flüchtigkeit und wegen der Umsetzung im Boden nur einen ganz geringen Einfluß. Es ist zwar möglich, in geschlossenem Raume mittels 1 %igem Blausäuregas während 1 Stunde Reblauseier ohne Nachteil für die Reben abzutöten (Dewitz, Entseuchung von Versandreben durch Blausäuregas, Wein und Rebe, Jahrg. 2, 1919, S. 10), es ist aber nach den Erfahrungen mit der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms u. a. Schädlingen unmöglich, im Freilande eine derartig konstante Konzentration der Blausäure zu erreichen.[1]) Ferner enthält die für je einen Stock in Anwendung gebrachte Menge von 150 g Sulfoergethan weniger Schwefelkohlenstoff als sie im Kulturalverfahren Verwendung findet. Der nach der Verbrauchsmenge des Sulfoergethans berechnete Schwefelkohlenstoff beträgt je Quadratmeter nur 20 g, während beim Kulturalverfahren i. a. 20—30 g für dieselbe Fläche verabreicht wird. Der Unterschied der wirksamen Schwefelkohlenstoffmenge bei beiden Verfahren gestaltet sich für das Grethersche Mittel außerdem noch dadurch ungünstig, daß bei der Herstellung der Gallerte Schwefelkohlenstoff verloren geht und in dieser Form im Boden nicht restlos zur Vergasung gelangt. Endlich bestätigen die Versuche unsere Auffassung von der geringen Bedeutung der übrigen Chlorkohlenwasserstoffe als Reblausbekämpfungsmittel. Wie früher weiter oben ausgeführt, besitzen die Chlorkohlenwasserstoffe, insbesondere Tetrachloraethan, nicht die von Grether angenommene hohe Flüchtigkeit, daß sie Blausäure- und Schwefelkohlenstoffgase mit in die Tiefe reißen könnten. Die Chlorkohlenwasserstoffe rufen in Mischung mit der Gallerte vielmehr eine Verlangsamung der Verdunstung der an sich geringen Schwefelkohlenstoffmenge hervor, wodurch diese höchstwahrscheinlich für Reblläuse in

[1]) Vgl. E. Ralph de Ong, Hydrocyanic-acid a soil fumigant. (Journ. Agric. Research 1917 (11) 421—36).

einer untertödlichen Grenze gehalten wird. Damit hängt offenbar auch zusammen, daß ein- und zweimalige Wiederholung der Schutzbehandlung mittels Sulfoergethan keine bessere Wirkung hervorruft.

3. Reblausbekämpfung mittels Horlin.

Durch die infolge Ausbreitung der Reblaus in den hochwertigen Weinbaugebieten um Bingen a. Rh. heraufbeschworene Notlage veranlaßt, fanden sich im vergangenen Sommer der Chemiker J. H. Horst-Bingen und Ökonomierat Linz-Alzey, Aufsichtskommissar für Reblausangelegenheiten in Hessen, im Interesse der Reblausbekämpfung zu gemeinschaftlicher Arbeit zusammen. Nach den ersten, verhältnismäßig günstigen Ergebnissen mit einem später als Horlin bezeichneten Mittel wurde die Biologische Reichsanstalt zur Prüfung der Versuchsergebnisse hinzugezogen. Sie beteiligte sich an der Förderung der Arbeiten seit Anfang Oktober 1920. Die Erfolge machten es wünschenswert, über Herbst und Winter weitere Versuche unter Berücksichtigung verschiedenartiger Bodenverhältnisse einzuleiten. Da sich das Ergebnis der letzteren Versuche aber erst im Frühjahr 1921 einwandfrei ermitteln läßt, wird hier zunächst über die bisher in nebenstehender Tabelle zusammengestellten Untersuchungen des Jahres 1920 Bericht erstattet.

Horlin stellt ein vom Handelschemiker J. H. Horst-Bingen zum Patent angemeldetes Gemisch von Insektengiften dar. Es wird in ähnlicher Weise wie der bei der Reblausbekämpfung seit langem verwendete reine Schwefelkohlenstoff in den Boden gebracht und über die mit Reben bestandene Seuchenstelle möglichst gleichmäßig verteilt. Um sowohl die in den oberen, wie die in den tieferen Bodenschichten vorhandenen Rebläuse zu treffen, läßt man tiefere mit weniger tiefen Löchern in bestimmter Weise abwechseln und richtet sich in der Lochverteilung und hinsichtlich der Giftmenge je nach Bodenart, Bodentiefe und Bodendichte des zu entseuchenden Weinbergs. In die tieferen Löcher wird doppelt so viel oder mehr Horlin gegeben, wie in die flachen Löcher. Um den Fuß der Rebe wird ferner noch eine Rille gezogen, in die man dieselbe Menge Horlin gibt, wie in die flachen Löcher. Rillen und Löcher werden nach Einbringung des Entseuchungsstoffes mit Erde geschlossen und angetreten.

Die behandelten Herde wurden in der Regel nach einer 3—4 wöchigen Wartezeit untersucht. Es wurden möglichst alle, auch die tieferen Wurzeln der bei der Voruntersuchung als reblausverseucht gekennzeichneten Rebstöcke auf ihren Erhaltungszustand geprüft und nach Rebläusen und Reblauseiern abgesucht. Jedem Arbeiter wurden ein bis zwei zuverlässige Sachverständige zugeteilt, die ihrerseits unter Aufsicht eines Bezirkssachverständigen arbeiteten. Meist war auch einer der Berichterstatter bei den bei warmer, trockner Witterung erfolgten Untersuchungen zugegen, so daß alle Gewähr für sorgfältige Untersuchung gegeben ist.

Frühherbstversuche mit Horlin liegen in verschiedenen Mischungsverhältnissen vor, die in der Tabelle als I, I a, II und II a unterschieden sind.

In zwei auf sandigem, kalkigem Lehmboden angelegten Vorversuchen sind am Tage der Untersuchung noch lebende Rebläuse festgestellt worden; in allen übrigen Versuchen waren keine lebenden Rebläuse, auch keine entwicklungsfähigen Eier mehr aufzufinden. Die reblaustötende Wirkung des Mittels wurde an den mehr oder weniger zahlreich

Übersicht über die Ergebnisse der mit Tu.-Isoergethan behandelten reblausverseuchten Flächen.

Laufend. Nummer des Versuchs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bezeichnung der Gemarkung	1920 Büdesheim	1920 Büdesheim	1920 Büdesheim	1919 Nr. 182 Oberheimbach	1919 Nr. 183 Oberheimbach	1919 Nr. 184 Oberheimbach	1920 Nr. 173 Oberheimbach	1919 Nr. 193b Oberheimbach	1920 Nr. 485 144 Lorch	1920 Nr. 485 144 Lorch	1920 Nr. 485 144 Lorch	1920 Nr. 500/455 Lorch	[illegible]	1920 [illegible]
Genauer Standort	[illegible]	[illegible]	Scharlach-Steinkautweg	Bruckenstück	An der Menn	An der Menn	Bruckenstück	Bruckenstück	Flur	Flur	Flur	Capellen	[illegible]	Gracken
Besitzer des Versuchsgutes	[illegible]	[illegible]	Hessische Weinbaudomäne	Moritz Wwe.	Bürgermeister Meister	Peter	Moritz Wwe.	Ferd. Heudel, Niederheimbach	Peraho	Dahlen, Schlossermeister	Dahlen, Schlossermeister	Peter Balcuzers Wwe.	[illegible]	[illegible]
Bodenart	[illegible]	[illegible]	wenniger, kalkiger Lehm	schieferiger Lehm	leichter Tonschiefer	leichter Tonschiefer	leichter Tonschiefer	leichter Tonschiefer	Lehm	leichter Lehm	leichter Lehm	Tonschiefer	[illegible]	[illegible]
Gewächs	[illegible]	[illegible]	Riesling	Riesling	Riesling	[illegible]	Riesling	Sylvaner, einzelne Riesling	Riesling, Sylvaner, Kleinberger	Riesling, Sylvaner, Kleinberger	Riesling, Sylvaner, Kleinberger	Sylvaner	[illegible]	[illegible]
Alter der Reben	[illegible]	[illegible]	15—20 Jahre	15 Jahre	30 Jahre	45 Jahre	8 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	12—18 Jahre	12—18 Jahre	12—18 Jahre
Stückzahl der Reben	[illegible]	[illegible]	120/40	120/40	85/85	85/75 u. 85/115	95/85	85/50	70/100	65/100	105/100	100/60—70	100/60—70	100/60—70
Ungefähr der reblausverseuchten Fläche	[illegible]	[illegible]	3 Gassen	4 Zeilen	4 Zeilen	4 Zeilen	4 Zeilen	6 Zeilen	4 Zeilen	4 Zeilen	4 Zeilen	2 Zeilen	-	-
Größe der reblausverseuchten Stücke	[illegible]	[illegible]	24	40 (21 verseucht)	79 (24 verseucht)	24 (10 verseucht	11 (10 v. verseucht)	10 (30 v. verseucht)	20	40	20	-	-	-
Behandlungsweise der reblausverseuchten Stücke: a) Art der Stockbehandlung	[illegible]	[illegible]	3 % SE + 0,7 % CN	3 % SE + 0,7 % CN	3 % SE + 0,7 % CN	4 % SE + 0,7 % CN	4 % SE + 0,7 % CN	3 % SE + 0,7 % CN	1 % SE + 0,7 % CN	1+2) 3 % SE + 0,7 % CN	3 % SE + 0,7 % CN	3 % SE + 1 % CN	4 % SE + 1 % CN	4 % SE + 1 % CN
b) Art der Bodenbehandlung	[illegible]	[illegible]	5 % SE + 0,7 % CN					1. 2 % SE + 0,7 % CN		3) 5 % SE + 1 % CN				
c) Gesamtmenge der verwendeten Mittel	[illegible]	[illegible]	10 % SE + 2 % CN	10 % SE + 2 % CN	10 % SE + 2 % CN	10 % SE + 2 % CN	10 % SE + 2 % CN	2. 5 % SE + 1 % CN	10 % SE + 2 % CN	1+2) 10 % SE + 1,5 % CN	10 % SE + 2 % CN	10 % SE + 2 % CN	10 % SE + 2 % CN	10 % SE + 2 % CN
								1. 10 % SE + 2 % CN		3. 10 % SE + 2,5 % CN				
								2. 10 % SE + 2,5 % CN						
Art der Einwirkung: a) Stock	[illegible]	[illegible]	1 Loch u. oberfläch. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 4 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	1 Loch u. oberfl. (je 75 g 3 % SE)	[illegible]
b) Gabe	[illegible]	[illegible]	3, bzw. 4 Rillen je 75 g, mit je 2 Löchern	3 Rillen (je 75 g m. je 2 20 cm tf. Löch. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen (je 75 g mit je 2 Löcher von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen (je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen (je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen (je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen (je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen (je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	3 Rillen (je 75 g mit je 2 Löchern von 20 cm Tf. (je 75 g je 10 % SE)	[illegible]
c) Anwendungsart	[illegible]	[illegible]	1 Loch 75 g											
			1 Rille 76 g											
Gabe der verdünnten Mittel: a) Stock	[illegible]	[illegible]	1 × 150 g 3 % SE	2 × je 140 g, zus. 300 g 3 % SE	3 × je 150 g, zus. 450 g 3 % SE	3 × je 150 g, zus. 450 g 4 % SE	je 150 g, zus. 450 g 3 % SE	2 × je 150 g, zus. 300 g 3 % SE	1 × je 150 g, zus. 150 g 3 % SE	2 × je 150 g, zus. 300 g 3 % SE	2 × je 150 g, zus. 300 g 3 % SE	2 × je 150 g, zus. 300 g 3 % SE	2 × je 150 g, zus. 300 g 3 % SE	2 [illegible]
			1 × 150 g 5 % SE				je 150 g, zus. 300 g 5 % SE		1 × je 150 g, zus. 150 g 5 % SE	1 × je 150 g, zus. 150 g 5 % SE				
b) Rille	[illegible]	[illegible]	1 × 500 g 10 % SE	2 × je 450 g, zus. 900 g 10 % SE	3 × je 450 g, zus. 1350 g 10 % SE	3 × je 450 g, zus. 1350 g 10 % SE	2 × je 450 g, zus. 900 g 10 % SE	2 × je 450 g, zus. 900 g 10 % SE	2 × je 450 g, zus. 900 g 10 % SE	2 × je 450 g, zus. 900 g 10 % SE	2 × je 150 g, zus. 300 g 3 % SE 1 × je 450 g, zus. 450 g 10 % SE	2 × je 450 g, zus. 900 g 10 % SE	2 × je 450 g, zus. 900 g 10 % SE	[illegible]
			1 × 900 g 10 % SE											
c) Anwendungsart	[illegible]	[illegible]	gut, z. T. ruchgängig	gut, z. T. ruchgängig	gut, z. T. ruchgängig	gut	gut	gut	gut, ruchgängig	kümmerlich	kümmerlich	sehr kümmerlich	sehr kümmerlich	sehr kümmerlich
Eingang gelber Blätter nach Behandlung	[illegible]	[illegible]	2. 9. 20	23. 8. 19	8. 8. 19;	8. 8. 19;	17. 7. 20; 27. 7. 20	23. 8. 19; 2. 9. 19	20. 8. 20; 14. 9. 20	17. 8. 20; 30. 8. 20	17. 8. 20; 30. 8. 20 14. 9. 20	27. 7. 20; 11. 8. 20	27. 7. 20; 11. 8. 20	27. 7. 20; 11. 8. 20
Tag der Entblattung	[illegible]	[illegible]	11. 9. 20	2. 9. 19	18. 8. 19; 28. 8. 19	18. 8. 19; 28. 8. 19	9. 9. 20; 22. 9. 20 nur am Stock							
Tag der Untersuchung	[illegible]	[illegible]	23. 8. 20	7. 9. 20; 27. 9. 20	30. 9. u. 1. 10. 20 früher öfter kontr.)	1. 10. 20 (früher öfter kontr.)	30. 10. 20 früher öfter kontr.)	1. 10. 20 (sehr oft untersucht)	2. 10. 20	2. 10. 20 (bereits öfter untersucht,	7. 9. u. 1. 10. 20	2. 10. 20	2. 10. 20	2. 10. 20
Zustand der Reben bei der Untersuchung	[illegible]	[illegible]	1. 9. 20											
Stand der Traubenlese	[illegible]	[illegible]	14. 9. 20											
Übereinstimmung zwischen Behandlung und Befund	[illegible]	[illegible]	Blätter größtenteils abgeworfen	in gutem Zustande	z. Zt. der Untersuchung Parzelle verwoschelt	nichts Auffallendes	Reben vergilbt, teilweise weiße Blätter	behandelte Reben weniger belaubt als die unbehandelten	nichts Auffälliges	äußerlich guter Eindruck	äußerlich guter Eindruck			—
Einfluß der Behandlung auf die verbrannte Rebe	[illegible]	[illegible]	keine Beeinflussung	keine Nebenwirkung	Sicherheitsgurtel vernichtet	Sicherheitsgurtel vernichtet	keine Nebenwirkung	keine Nebenwirkung	keine Nebenwirkung	keine Nebenwirkung	keine Nebenwirkung	keine Nebenwirkung	[illegible]	[illegible]
Tiefenwirkung der Lösung	[illegible]	[illegible]	135 cm	über 130 cm	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Horizontalwirkung	[illegible]	[illegible]	140 cm	130 cm	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Zahl der infizierten Reben	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Zahl der vernichteten Reben	[illegible]	[illegible]	40	30	40 cm	nur oberflächlich	40 u. 50 cm	50 cm	[illegible]	[illegible]	[illegible]	60 cm	[illegible]	70 cm
Zahl der vernichteten Reserven	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Zahl der vernichteten Wurzelstöcke	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Zahl der vernichteten Reben

Übersicht über die Ergebnisse der mit Horlin behandelten reblausverseuchten Flächen.

Lfd. Nr. der Versuche	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Gemarkung (Distrikt)	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim
Gewann	Scharlach	Hochstadt	Stauch	Stauch	Stauch	Scharlach
Besitzer des Weinberges	Stadt Bingen	Heinrich Hoos	Adam Motz 2	Adam Motz 2	Adam Motz 2	Hess. Weinbaudom.
Bodenart	tiefig., kalkig. Lehm	Lehm	Sand	Sand	Sand	tiefig., kalk. Lehm
Rebensorte	Sylvan., gr. Tramin.	Sylvaner	Portugieser	Portugieser	Portugieser	Riesling
Größe der beh. Fläche	26,18 qm	22,5 qm	6,2 qm	5 qm	5 qm	14,4 qm
Zahl der beh. Stöcke	23	14	5	4	4	16
Entseuchungsmittel	Horlin I	Horlin II	Horlin I	Horlin IIa	Horlin Ia	Horlin IIa
Art und Weise der Entseuchung	11 Löcher je qm; um jeden Stock eine Rille	11 Löcher 10 bis 20 cm, 1 Loch 80 cm tief, keine Rille	10 Löcher 10 bis 20 cm, 1 Loch 80 cm tief	10 Löcher 10 cm, 1 Loch 80 cm tief	cf. Nr. 4	Um jeden Stock 4 Löcher 5 cm, 10 Löcher 10—15 cm und 1 Loch 80 cm tief
Menge des Entseuchungsmittels je qm	130 g	134 g	120 g	50 g	100 g	130 g
Tag der Entseuchung	11. IX. 1920	13. IX. 1920	15. IX. 1920	17. IX. 1920	17. IX. 1920	18. IX. 1920
Tag der Untersuchung	4. u. 5. X. 1920	4. u. 6. X. 1920	11. X. 1920	8. X. 1920	8. X. 1920	9. X. u. 11. X. 1920
Zustand der oberirdischen Rebe nach der Behandlung	Sylvaner stärker als Traminer vergilbt	zum Teil mehr oder weniger vergilbt, keine welkend. Blätt.	kaum verändert	ohne Veränderung	ohne Veränderung; 1 Stock stärker vergilbt	leicht vergilbt
Einfluß der Behandlung auf benachbarte Reben	benachb. Sylvaner zeile schw. vergilbt	nur vereinzelt vergilbt	—	—	—	—
Tiefenreichweite der Wurzeln	190 cm	200 cm	200 cm, zw. 160-180 cm vereinz. Wurz.	—	140 cm	170 und 190 cm
Tiefste Untersuchung	200 cm tief, 40 cm breit, 170 cm lang	210 cm tief, 200 cm lang, 120 cm breit	200 cm tief, 280 cm lg., 155—160 cm br.	60 cm	154 cm	200 cm
Zahl derartig untersuch. Stöcke	5	6	5	2	4	13
Tiefe der übrig. Untersuch.	40—50 cm	40—60 cm	—	—	—	—
Zahl derartig untersuch. Reben	10	8	—	—	—	—
Zustand des Rebstammes u. der Rebwurzeln	gesund	gesund	gesund	gesund bis 50 cm Tiefe	gesund	gesund
Zustand der Rebläuse und Reblauseier	Läuse schwarz, Eier mißfarbig keine leb. Läuse	Läuse schwarz, Eier mißfarbig keine leb. Läuse	Läuse vertrocknet, schwarz, keine leb. Läuse	Läuse tot, von da lebende Läuse noch verlaust	Läuse vertrockn., schwarz keine leb. Läuse	Läuse vertrockn., schwarz, keine leb. Läuse
Bemerkungen						

Lfd. Nr. der Versuche	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Gemarkung (Distrikt)	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim
Gewann	Scharlach	Scharlach	Scharlach	Scharlach	Scharlach	Scharlach
Besitzer des Weinberges	Konsul Berger	Espenschied	Espenschied	Espenschied	Espenschied	Espenschied
Bodenart	kiesig., kalk. Lehm	kies., kalk. Lehm	kiesig., kalk. Lehm	kiesig., kalk. Lehm	kiesig., kalk. Lehm	kiesig., kalk. Lehm
Rebensorte	Riesling	Riesling	Riesling	Riesling	Riesling	Riesling
Größe der beh. Fläche	19,8 qm	13,5 qm	16,15 qm	15,81 qm	13,86 qm	8,54 qm
Zahl der beh. Stöcke	17	16	14	16	14	12
Entseuchungsmittel	Horlin IIa	Horlin IIa	Horlin II	Horlin I	Horlin II	Horlin I
Art und Weise der Entseuchung	10 Löcher 10—20 cm, 1 Loch 80 cm tief und eine Rille	10 Löcher 10—20 cm, 1 Loch 80 cm tief und eine Rille	cf. Vers. 8	cf. Vers. 8	cf. Vers. 8	cf. Vers. 8
Menge des Entseuchungsmittels je qm	100 g	160 g	225 g	100 g	150 g	150 g
Tag der Entseuchung	22. IX. 1920	22. IX. 1920	9. X. 1920	9. X. 1920	9. X. 1920	11. X. 1920
Tag der Untersuchung	9. X. 1920	12. u. 13. X. 1920	29. XI. 1920	17. XI. 1920	19. XI. 1920	20. XI. 1920
Zustand der oberirdischen Rebe nach der Behandlung	teilw. leicht vergilbt	teilw. stärk. vergilbt, wird auf Vorunterssuch. zurückgeführt	— (Frost)	— (Frost)	— (Frost)	— (Frost)
Einfluß der Behandlung auf benachbarte Reben	—	teilw. leicht, teilw. stark vergilbt	—	—	—	—
Tiefenreichweite der Wurzeln	—	nördl. 2 m, südl. 1,40 m tief nur ganz vereinz. Wurz südl. 1,4 m, nördl. 2 m	—	—	—	—
Tiefste Untersuchung	40—80 cm	tief, 1,80 breit, 4,5 lg.	125 cm	120 cm tief, 175 cm lang	150 cm tief	120 cm tief, 140 cm lang
Zahl derart. untersf. Stöcke	12	12	5	6	4	3
Tiefe d übrigen Untersuch.	—	—	—	—	—	—
Zahl derart. untersf. Reben	—	—	—	—	—	—
Zustand des Rebstammes u. der Rebwurzeln	gesund	nichts Auffallendes zu bemerken	gesund	keine Besonderheiten	am Wurzelhals leicht verbrannt[1])	keine Besonderheiten
Zustand der Rebläuse und Reblauseier	in 40 cm Tiefe 1 Stock noch verlaust; andere Stöcke zw. 60 u. 75 cm Tiefe Nodositäten und tote Läuse	Läuse vertrocknet, schwarz,	Läuse z. T. schwarz u. trock., z. T. aufgetr., mißfarb.; keine Eier; offenb. keine tiefgeh. Verseuchung gewes.	Läuse z. T. schwarz, z. T. gequollen und gestreckt	Läuse z. T. schwarz, z. T. gequollen und gestreckt	Läuse z. T. schwarz, z. T. gequollen und gestreckt
Bemerkungen	leb. Läuse vorhand.	keine leb. Läuse	keine leb. Läuse	keine leb. Läuse	keine leb. Läuse	keine leb. Läuse

[1]) Parzelle bereits mit Sulfoergethan (Grether) behandelt.

Lfd. Nr. der Versuche	13.	14.	15	16.
Gemarkung (Distrikt)	Östrich a. Rh.	Büdesheim	Büdesheim	Büdesheim
Gewann	Judensand	Scharlach	Stauch	Scharlach
Besitzer des Weinberges	Egert	Hess. Weinbaudomäne	Adam Motz 2	Hess. Weinbaudomäne
Bodenart	lehmiger Lehmboden	tiefiger, talkiger Lehm	Sand	tiefiger, talkiger Lehm
Rebensorte	Sylvaner (1 Satz je 3 Stöcke)	Riesling	Portugieser	Riesling
	Teilweise ziemlich stark vergilbt; Reben rückgängig, schwach bewurzelt; Wurzeln teilweise faulig			
Größe der behandelten Fläche	17,25 qm	etwa 8 qm (2 Gassen)	6,2 qm	etwa 8 qm
Zahl der behandelten Stöcke	32	6 beiderseits u. 12 einseitig	5	12
Entseuchungsmittel	Horlin I	CS_2	CS_2	CS_2
Art und Weise der Entseuchung	cf. Versuch 8, Löcher i. a. weniger tief	9 Löcher	cf. Vers. 8	9 Löcher
Menge d. Entseuchungsmitt. je qm	100 g	450 g	130 g	60 g
Tag der Entseuchung	16. X. 1920	2. IX. 1920	15. IX. 1920	10. IX 1920
Tag der Untersuchung	12. XI. 1920	29. IX. 1920	8. X. 1920	4. X. 1920
Zustand der oberirdischen Rebe nach der Behandlung	— (Frost)	Reben abgestorben	Blätter stark rot	Blätter abgeworfen, Trauben wenig. beeinflußt
Einfluß der Behandlung auf benachbarte Reben	- -	auf benachb. Zeilen (südl., westl., östl.) übergegriffen (im ganzen 82 Reben tot)	nichts festgestellt; Umgebung weniger rot gefärbt	nach Süden noch 14 Stöcke angegriffen
Tiefenreichweite der Wurzeln	65 cm	130 cm	in 190 cm Tiefe nur noch vereinzelt Würzelchen	100 cm
Tiefste Untersuchung	65 cm	135 cm	1,9 m tief, 3,5 m lg, 4,5 m br.	100 cm
Zahl derartig untersuchter Stöcke	15	10	4	4
Tiefe der übrigen Untersuchung	15—60 cm	50 u. 90 cm	—	—
Zahl derartig untersuchter Reben	8	behand Gassen bis Satztiefe unters.	—	behand. Gasse bis Satztiefe unters.
Zustand des Rebstammes und der Rebwurzeln	Wurzeln teilweise gefault*)	nahezu alle tot	Wurzeln teilweise tot, Stammholzquerschnitt roter Zellinhalt	anscheinend gesund
Zustand d. Reblaus u. Reblauseier	bei 15 cm Tiefe Läuse schwarz, bei 60 cm massenhaft Läuse braungelb, fahlfarb., Körp. stark gestreckt	Läuse verkohlt, Eier matt, mißfarbig; bis 1,3 m tote Läuse gefunden	Nodositäten nur vereinz. häufig, in größ. Tiefe keine Nodos. u. Läuse	keine toten Rebläuse und Nodositäten gefunden
Bemerkungen	keine lebenden Läuse	keine lebenden Läuse	keine lebenden Läuse	Untersuch bei 1 m Tiefe abgebroch., Reben anscheinend nicht verlaust gew.

*) Keine Folge der Horlinbehandlung, da dieser Zustand der Wurzeln bereits bei der Voruntersuchung des sehr feuchten Bodens festgestellt war.

aufgefundenen toten Reblausen und Reblauseiern bis zu einer Tiefe von etwa 1 m festgestellt.

Die untere Wirkungsgrenze des Horlin ergibt sich aus den beiden erwähnten Vorversuchen, bei denen die zur Anwendung gelangte Menge zu niedrig bemessen worden ist. Die übrigen Versuche erfüllten zunächst die Bedingungen, die man an ein dem bisher üblichen Vernichtungsverfahren gleichwertiges Entseuchungsverfahren stellen muß, indem nach eingehender Untersuchung an den Rebwurzeln keine lebenden Reblause oder Eier aufgefunden wurden. Diese günstig abgelaufenen Versuche lagen im Sandboden des Gewann Stauch, in dem schweren kiesigen, kalkigen Lehmboden des Gewann Scharlach und in dem sandigen Lehmboden des Gewann Hochstadt, alle zur Gemarkung Büdesheim gehörig. Eine ungünstige Beeinflussung der belaubten Reben durch die Behandlung wurde entweder überhaupt nicht bemerkt oder zeigte sich nur in leichterer Vergilbung der Blätter. Die in einem Falle eingetretene stärkere Vergilbung mit teilweisem Laubabfall (Weinberg Espenschied am Scharlach, Versuch Nr. 8) wird auf die vor der Behandlung tiefgründig erfolgte Untersuchung über den Grad der Verseuchung zurückgeführt. Eine nachteilige Einwirkung auf die Gewebe der Wurzeln oder des Rebstammes kam in keinem Falle zur Beobachtung. Ebenso wurde nirgends eine Nebenwirkung auf benachbarte gesunde Reben festgestellt. Um den Austrieb der Reben im nächsten Frühjahr verfolgen zu können und um zu sehen, ob die Unterdrückung der Seuche eine vollständige ist, sind die mit Horlin behandelten Reben teilweise unberührt stehen gelassen.[1])

Zur Beurteilung der Wirkungsweise des Horlin auf Reblaus und Rebe wurden Vergleichsversuche mit reinem Schwefelkohlenstoff herangezogen. Als die Biologische Reichsanstalt in die Nachprüfung der Horlinversuche eintrat, waren solche Vergleichsversuche noch nicht in genügender Anzahl vorhanden; sie wurden deshalb nachträglich angesetzt.

Da im Kulturverfahren 24—30 g Schwefelkohlenstoff je Flächenmeter zur Anwendung gelangen, gewann das Verhalten der Reben und Reblaus bei Verabreichung erhöhter Mengen Schwefelkohlenstoff an Interesse und an Bedeutung. Brauchbare Vergleichswerte zu dem unter nahezu gleichen Bodenverhältnissen gehaltenen Horlinversuch im Weinberg der Stadt Bingen (Vers. 1) lieferte bisher nur ein im hessischen Domänenweinberg (ebenfalls Gewann Scharlach) angesetzter Schwefelkohlenstoffversuch (Vers. 16). In beiden Fällen wurde die Ablötung aller Reblause erreicht. Während beim Schwefelkohlenstoffversuch aber die mit 60 g je Flächenmeter behandelten Reben ihre Blätter fast durchweg im vergilbten Zustande abgeworfen hatten und auch die benachbarten Reben in Mitleidenschaft gezogen waren, zeigten im Horlinversuch nur einige Sylvanerstöcke eine geringe Vergilbung. Eine diesem Horlinversuch ähnliche geringe Einwirkung des Schwefelkohlenstoffes auf die Reben (Portugieser) war jedoch

[1]) Durch nochmalige Behandlung dieser Reben mit erhöhten Horlinmengen bei Ausführung von Winterversuchen seitens der hessischen Oberleitung der Reblausbekämpfung ist dies leider unmöglich geworden.

auch bei den Versuchen im sandigen Stauch trotz Verabreichung von 54 und 130 g je Flächenmeter in Erscheinung getreten. Der hier erwartete nachteilige Einfluß des Schwefelkohlenstoffes wurde offenbar dadurch verhindert, daß die schweren Gase rasch durch den Sand hindurchfiltrierten und so die für die Reben schädliche Dichte nicht erreichten. Es ist bekannt, daß Rebstöcke eine Schwefelkohlenstoffmenge von 75 g je Flächenmeter vertragen können.[1])

Bei den mit Horlin vorgenommenen Entseuchungen waren Reblause tiefer als 1 m im Boden mit Sicherheit nicht gefunden worden. Es erschien deshalb dringend erwünscht, an künstlich in größere Bodentiefe gebrachten Reblausen die Tiefenwirkung des Horlins im Vergleich zu reinem Schwefelkohlenstoff zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurde am 16. Oktober ein annähernd 2 m tiefer und $3^1/_2$ m langer Graben ausgehoben, und von da aus wurden an beiden Enden des Grabens in verschiedenen Bodentiefen 80 cm lange Sappen zur Aufnahme der verlausten Rebwurzeln mittels Stoßeisen vorgetrieben. Sappen und Graben wurden nach Einbringung der verlausten Rebwurzeln wieder mit Erde zugefüllt. Die getrennte Behandlung mit 130 g Horlin und 65 g Schwefelkohlenstoff je Flächenmeter erfolgte in der eingangs beschriebenen Weise. Am 11. November wurden abwärts einer Tiefe von 80 cm sowohl auf der mit Horlin wie auf der mit Schwefelkohlenstoff behandelten Fläche neben sicher toten auch lebende Reblause festgestellt.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß *das Horlin keine größere Tiefenwirkung hat als Schwefelkohlenstoff für sich allein*. Ob die im Vergleich zu den Frühherbstversuchen anscheinend verminderte Wirkung des Horlin mehr auf die erniedrigte Bodentemperatur als auf andere, die gleichmäßige Verteilung der Giftgase im Boden erschwerende Begleitumstände zurückzuführen ist, wäre zu prüfen. Daß der reine Schwefelkohlenstoff in der kälteren Jahreszeit schwächer wirksam ist als in der wärmeren Jahreszeit, hängt mit der dann verzögerten Verdunstung zusammen und ist seit langem bekannt. Ein Gleiches gilt auch für das Horlin. Die schwächere Wirkung des Horlin im Spätherbst trat auch bei einem am 6. November v. J. bei Dorndorf a. Unstrut in schwerem Lehmboden angelegten Vergleichsversuch in Erscheinung, bei dem der Flächenmeter 130 g Horlin (Frühherbstdosierung) erhalten hatte; am 1. Dezember konnten daselbst noch lebende Reblause nachgewiesen werden. Es wird sich durch Untersuchungen im Sommer kommenden Jahres zeigen, ob dieses Ergebnis ein endgültiges ist.

Es sind Versuche im Gange, die während der kalten Jahreszeit schwächere Wirkung des Horlins durch Verabreichung größerer Giftmengen auszugleichen. Diese Versuche werden im nächsten Jahresbericht ausführlich besprochen werden.

Die künftigen Versuche mit Horlin und mit anderen ähnlich wirkenden Stoffen (auch Sulfoergethan in stärkerer Konzentration) müssen zeigen, ob die neuen Verfahren im Kampfe gegen die Reblaus vom „Kulturalverfahren" wesentlich verschieden sind. Da nach den weiter oben gebrachten Ausführungen

[1]) Die Phylloxera (Reblaus), ihr Wesen, ihre Erkennung und Bekämpfung. 1880, Aarau, S. 53: „Es gehen blos diejenigen Stöcke zugrunde, welche bereits zu sehr erschöpft waren".

damit gerechnet werden muß, daß eine vollkommene Heilwirkung der neuen Reblausmittel nur in den geeigneten Bodenarten und zur geeigneten Jahreszeit und Witterung erzielt wird, erscheint das Borliniverfahren vorläufig nur als ein verbessertes Kulturalverfahren.[1])

Börner und Thiem.

Über den Massenwechsel des großen Kohlweißlings bei Hamburg.

Anläßlich unserer auf die Zucht von Schlupfwespen abzielenden Arbeiten bot sich 1919 an einem umfangreichen Material Gelegenheit, das Schicksal der Herbstraupen des großen Kohlweißlings, Pieris brassicae L., über Winter zu verfolgen. Die dabei gesammelten Erfahrungen sind im Hinblick auf das Mißverhältnis der im Herbst vorhandenen Raupen zu der Zahl der im Frühjahr erscheinenden Falter bemerkenswert und können gleichzeitig als Beitrag zur Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung insektenfressender Vögel verwertet werden.

Während der große Kohlweißling 1919 bei Naumburg nicht übermäßig häufig war, flogen die Falter bei Hamburg im Hochsommer zahlreich, und im September nahm die Raupenplage strichweise ernste Formen an. Nachdem zunächst Steckrübe und Kohlrabi bis zum Kahlfraß geschädigt waren, litten im Oktober besonders Rosenkohl und Wirsing, in minderem Maße auch Weiß- und Grünkohl. Der Befall an Rot- und Braunkohl trat dagegen zurück. Mitte Oktober, als die Raupen sich bei Naumburg bereits sämtlich zur Verpuppung zurückgezogen hatten, waren die Kohlfelder in der Umgegend Hamburgs (Ohlsdorf, Bergedorf) noch sehr stark mit Larven aller Altersstadien besiedelt. Die nach mehrtägigem Regen zwischen dem 19. und 22. Oktober nachts bis zu — 4 ° sinkende Lufttemperatur tötete nur die auf der Blattoberseite sitzenden Raupen und vorzüglich die jungen Stadien. Die Mehrzahl zog sich abends auf die Unterseite der Blätter zurück und verbrachte, durch einen lockeren Gespinstteppich vor der direkten Berührung mit dem Blatt und der Nässe geschützt, die Nacht, um in den warmen Tagesstunden den Fraß fortzusetzen bzw. zur Verpuppung abzuwandern.

Am 18. und 19. Oktober wurde in Ohlsdorf die Zahl der Raupen festgestellt, welche die Alleebäume, Laternen und Masten der Straßenbahnoberleitung an einer unfern des Fraßorts laufenden Straße zur Verpuppung aufgesucht hatten. Die aufgenommene Strecke hatte eine Länge von rund 1 km. Es wurden 35 mit dem Anspinnen beschäftigte Raupen, 94 Puppen und 251 mit den Kokonhäufchen der Schlupfwespe Apanteles glomeratus bedeckte Raupenbälge gezählt, und zwar 19, bzw. 23, bzw. 103 an den Alleebäumen (Linden), der Rest an den Laternen und den eisernen Masten der elektrischen Leitung. Der Hundertsatz der parasitierten Raupen betrug somit mindestens 73. Einige Tausend, am 22. Oktober ebenda vom Felde eingetragene und nach Naumburg zur Aufzucht im Laboratorium eingesandte Raupen lieferten dagegen 1140 gesunde Puppen. Nur 104 Stück = 8,36 % waren parasitiert. Es bestätigt sich hier die alte Erfahrung, daß spät zur Reife kommende Weißlingsraupen im allgemeinen weniger von Schmarotzern heimgesucht sind als die sich frühzeitig verpuppenden Stücke. Die Zahl der

[1]) Vgl. hierzu: Aderhold, Die Anzucht amerikanischer Reben in Niederösterreich und Steiermark. Bericht über eine in der Zeit vom 8. bis 22. August 1904 unternommene Dienstreise. Berlin, Reichsdruckerei.

auf 1 Kokonhäufchen entfallenden Wespenpuppen schwankte in ziemlich weiten Grenzen, betrug aber im Durchschnitt etwa 20. Es standen am 19. Oktober den 94 Pierispuppen somit rund 5000 Wespenkokons gegenüber. Das gegenseitige Zahlenverhältnis betrug also etwa 1 : 50.

Am 15. Januar 1920 wurde die Zählung wiederholt. Es fanden sich noch 3 Weißlingspuppen und 32, zum großen Teil unvollständige Wespenkokonhäufchen. Der Abnahme der Kohlweißlingspuppen um 91 Stück = 96,8 % steht eine Verminderung der Kokonhäufchen um 219 Stück = 87,3 % und der Einzeltiere um etwa 4700 Stück = 94 % gegenüber. Die Zahl der vernichteten Weißlinge und Wespen erscheint noch größer, wenn man berücksichtigt, daß in die am 5. Januar aufgenommenen Bestände auch die n a c h dem 19. Oktober verpuppten und die noch vom Felde zugewanderten Raupen mit einbegriffen sind. Nach Angabe der Anwohner waren im Beobachtungsgebiet im Spätherbst zahlreiche Meisen und Kleiber aufgetreten, und diese hatten im Verein mit großen Sperlingsschwärmen die Allee auf Insekten gründlich abgesucht. Die an den Linden angesponnenen Weißlingspuppen waren ihnen sämtlich, die Wespenkokons bis auf 2 Rudimente zum Opfer gefallen. Die an den Laternen und Leitungsmasten sitzenden Stücke hatten wahrscheinlich deshalb besser abgeschnitten, weil die glatte Unterlage den Vögeln die Arbeit des Absuchens erschwerte. Auch an den Laternen und Masten war indessen kein Kokonhäufchen unverletzt.

Am 27. März 1920 wurden die vorhandenen Puppen und Schmarotzer zum dritten Male aufgenommen. Es waren vorhanden: 2 Weißlingspuppen und 19 Wespenkokonhäufchen mit insgesamt 62 Einzeltieren. Die Kokonhäufchen setzten sich zum großen Teil aus 1—3, nur 2 aus 12 bzw. 14 Individuen zusammen. Die Abnahme seit dem 19. Oktober 1919 betrug beim Weißling 92 Stück = 97,88 %, bei den Wespen 98,76 %. Der starken Vernichtungsziffer in den Herbstmonaten stand also eine verhältnismäßig geringe Abnahme der Zahlen in den eigentlichen Wintermonaten gegenüber.

Wieviele der im März noch vorhandenen Puppen im Mai bzw. Juli normal zum Schlüpfen gekommen sind, wissen wir nicht. Es ist anzunehmen, daß die Zahl der Überlebenden damals noch weiter zusammengeschmolzen ist. Praktisch kommt dieser Rückschlag beim Weißling schon im März der völligen Vernichtung nahe, und auch die Verluste des Schmarotzers sind ganz überraschend groß.

Es wäre mißlich, aus diesen Ermittelungen weitere Schlüsse ziehen zu wollen, wenn ihnen nicht die Beobachtungen der Sammler zur Seite stehen würden. Danach gehört der große Kohlweißling bei Hamburg im Frühjahr regelmäßig zu den Seltenheiten und fliegt hier selbst nach raupenreichen Jahren kaum, während er in anderen Gegenden Deutschlands in der ersten Generation nicht gerade selten, auf den Ostseeinseln aber ausgesprochen häufig ist. Die Ursache des Fehlens der ersten Faltergeneration bei Hamburg dürfte nach den mitgeteilten Beobachtungen weniger auf klimatisch ungünstige Überwinterungsbedingungen zurückzuführen sein als auf besonders wirkungsvolles Zusammenarbeiten der tierischen Feinde des Kohlweißlings. Das von Apanteles glomeratus eingeleitete Zerstörungswerk, das in manchen Jahren (1912[1]) durch die mir 1919 nicht zu Gesicht gekommenen Ei- bzw. Puppenschmarotzer Polynema ovulorum und Pteromalus puparum verstärkt wird, wird im Winter durch Sperlingsschwärme im Verein mit Meisen, Kleibern und anderen insektenfressenden Vögeln vollendet.

Wünschenswert bleibt es, über diese Beziehungen Ermittelungen in den Gegenden Deutschlands einzuleiten, wo der große Kohlweißling auch im Frühling fliegt, also im besonderen auf den Ostseeinseln, wo die Puppen nach den Beobachtungen Selzers[1]) Jahr für Jahr in großer Zahl ungefährdet durch den Winter kommen. Es wäre festzustellen, ob es etwa dort an den Schmarotzern des Weißlings oder an den in Frage kommenden insektenfressenden Vögeln mangelt.

Auffallend ist das für Hamburg des öfteren verzeichnete Massenauftreten der Weißlingsraupen im Herbst bei regelmäßig fast völligem Fehlen einer ersten Generation. Dieses Mißverhältnis findet anscheinend seine Erklärung durch beachtenswerte Beobachtungen des bereits genannten Hamburger Schmetterlingssammlers.[1]) Nach Selzer fliegt der Falter in Hamburg fast jedes Jahr frisch zu. Wiederholt ist in der Literatur[2]) von Massenzügen des großen Kohlweißlings berichtet, die anscheinend auf den Juli und August beschränkt und zumeist von Nordosten nach Südwesten gerichtet sind. Nach Selzer, der auf 40jährigen eigenen Beobachtungen fußt, wandern die Falter anscheinend jedes Jahr, jedoch nicht regelmäßig in großen geschlossenen Zügen. Die im August in Hamburg oft zu Tausenden gleichzeitig eintreffenden Kohlweißlinge sollen größtenteils von den Ostseeinseln kommen. Viele bleiben bereits ermattet an der Küste der Ostsee zurück, unter günstigen Bedingungen scheint sich der Flug aber zuweilen bis England auszudehnen. Wenigstens berichtet Taschenberg,[3]) daß 1846 bei Dover ein anscheinend aus Deutschland kommender Massenzug beobachtet ist. Die vom angewandt-entomologischen Standpunkt aus bedeutungsvolle Frage, ob sich beide Geschlechter des Falters an den Wanderflügen beteiligen, ist nach letztjährigen Beobachtungen Börners auf dem Memmert und auf Helgoland zu bejahen.

Nach brieflichen Mitteilungen, deren Kenntnis ich Herrn Prof. Reh verdanke, ist Pieris brassicae 1920 bei Hamburg auch im Sommer ziemlich selten geblieben. Die Falter sind anscheinend größtenteils auf der Wanderung zugrunde gegangen, bevor sie die Küste erreichten. Das Meer soll, wie mir späterhin auch auf der Insel Poel bestätigt wurde, weithin mit toten Weißlingen bedeckt gewesen sein. Die Entwicklung der Herbstgeneration wurde weiter durch ungünstige Witterung empfindlich gestört, so daß die Eierpakete großenteils im September noch nicht geschlüpft waren.

Es liegt nahe festzustellen, ob der große Kohlweißling etwa auch in anderen Gegenden Deutschlands regelmäßig im Winter zugrunde geht und nur auf dem Wege der Zuwanderung seine Zahl im Hochsommer wieder soweit auffrischt, daß es im Herbst zu dem gefürchteten Schadfraß der Raupen kommt. Eine Bestätigung der Beobachtungen Selzers erscheint überdies deshalb erwünscht, weil sie die Aussicht auf wirkungsvolle Bekämpfungsmöglichkeiten eröffnet. Blunck.

[1]) Selzer, A., Die Wanderungen des Kohlweißlings (Pieris brassicae L.). In: Internationale Entomologische Zeitschrift, Guben. 11. Jahrgang Nr. 25, Seite 226 ff. 1918.

[2]) Taschenberg, in: Brehms Tierleben, 3. Aufl., Bd. 9, Seite 373—374. Leipzig und Wien. 1892; Hesse-Doflein, Tierbau und Tierleben, Bd. 2, Seite 517, Leipzig und Berlin, 1914.

[3]) Taschenberg, a. a. O. S. 374.

Bekämpfung der Kohlblattlaus mit Spiritusseifenwasser und Venetan.

Dem Berichterstatter standen Kohlpflanzungen einer Privatgärtnerei und später auch verseuchte Ölsaaten auf dem Gelände der Zweigstelle zur Verfügung. Nach einigen Vorversuchen im Laboratorium mit der von Alwood[1]) gegen Kohlblattläuse empfohlenen Petrolseifenbrühe (0,25 % Seife und 4,2 % Petroleum), die keinen vollen Erfolg zeitigten, wurden die 70 Versuchspflanzen der Privatgärtnerei mit Spiritusseifenwasser behandelt. Die vorher im Kleinen erprobte Brühe bestand zu 3 % aus weißer Schmierseife (Handelsware Juni 1920), 5—6 % denaturiertem Spiritus und 91—92 % Wasser. Sie wurde gegen Sonnenuntergang mittels der Drescherschen Rückenspritze versprüht (Gesamtverbrauch 30 Ltr.). Die Brühe haftete auf Knospen, Blüten, Schoten und Stengeln, also auf sämtlichen oberirdischen Pflanzenteilen, sehr gut und benetzte auch die Läuse vollständig. Schwächere Brühen gaben diese Gewähr nicht. Die Pflanzen wurden durch die Brühe nicht geschädigt. Sämtliche von der Brühe getroffenen Läuse wurden vernichtet. Die Tiere ließen sich zum großen Teil alsbald zur Erde fallen und gingen dann ein. Ein kleiner Teil verklebte mit der Pflanze und starb, ohne den Rüssel aus dieser zu lösen.

Am Tage nach der Behandlung waren die Pflanzen nahezu völlig frei von lebenden Läusen. Nur einzelne versteckt sitzende Tiere schienen der Benetzung entgangen zu sein. Diese hatten sich nach 3 Wochen zu kleinen Kolonien vermehrt, welche eine Wiederholung der Behandlung ratsam scheinen ließen. Die Kontrollpflanzen waren durch den überhandnehmenden Befall inzwischen schwer mitgenommen. Sie wurden in die Nachbehandlung mit eingeschlossen und ebenso wie die vorbehandelten Pflanzen völlig von Läusen bereinigt. Die Pflanzen wurden auch durch die zweite Behandlung nicht angegriffen. Sämtliche Fruchtstände blühten in normaler Weise ab und entwickelten gesunde Schoten. Die im Oktober beendete Ernte der Blumenkohlsaat zeigte normale Korngröße, d. h. 408 Samenkörner auf 1 g gleich 2 ccm. Ein von Dr. Seeliger mit 400 Körnern durchgeführter Keimungsversuch ergab 347 keimende gegenüber 53 versagenden Samen, d. h. eine Keimfähigkeit von 86,75 %. Die Saat kam später gut auf und entwickelte sich besser als der gleichzeitig ausgesäte Restbestand des Vorjahres.

Die Kosten der Behandlung betrugen bei diesem Versuch, bei dem 70 Blumenkohlsaatpflanzen behandelt wurden:

3,3 Ltr. Alkohol denat. je 4.55 ℳ	15,02 ℳ
1,8 kg Schmierseife je 4 ℳ	7,20 „
Arbeitslohn zweimal 4 Std. je 4,50 ℳ	36,00 „
Insgesamt	58,22 ℳ

Wert der Ernte nach den damaligen Marktpreisen:

1500 g je 1 ℳ	1500,— ℳ

[1]) In: Bulletin Nr. 13 Division of Entomology Washington, S. 38; zit. nach Hollrung, Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten, 2. Aufl., Berlin 1914, S. 247.

Später konnte eine verbesserte Handelsseife bezogen werden, die es erlaubte, in der Stärke der Brühe wesentlich zurückzugehen. Ein je $1^1/_2$ %iger Zusatz von Spiritus und Seife gewährleistet bereits einen lückenlosen Überzug der Blätter, Blüten, Knospen und Stengel von Gartenkohl, Raps, Rübsen und Radies. Mit dieser Brühe wurden auch die Läuse schnell und gleichmäßig benetzt, was vergleichsweise auch mit einer 2 %igen Venetan-Brühe gelang. Beide Lösungen und auch die in den Feldversuchen angewandte 2 %ige Spiritus-Seifenbrühe waren für die Pflanzen jeden Alters unschädlich. Die getroffenen Läuse gingen durchweg schnell ein.

Blühende Kohl-, Rettich- und Radiessaaten sowie junge Gartenkohlpflanzen sind verhältnismäßig leicht zu schützen. Die wenigen, der Hauptbehandlung entgehenden Läuse werden kurze Zeit darauf durch eine, auf die noch verlausten Pflanzen beschränkte Nachbehandlung vernichtet.

Schwieriger gestaltet sich der Schutz älterer Kohlpflanzen, bei denen die Kopfbildung bereits begonnen hat. Insbesondere auf Weiß- und Rotkohl entgeht auch bei sorgfältigster und wiederholter Ausführung der Spritzarbeiten stets ein erheblicher Teil der auf der Unterseite größerer Blätter angesiedelten Kolonien der Benetzung und bildet Herde, von denen aus eine schnelle Wiederbesiedlung der Kulturen erfolgen kann. Die geschilderte Bekämpfung der Läuse an Gartenkohl wird somit im allgemeinen nur dann Erfolg haben, wenn sie vor der Kopfbildung oder spätestens zu Beginn derselben einsetzt, solange die älteren Blätter noch nicht nach unten eingerollt sind.

Eine zwei- oder mehrmalige Behandlung dürfte sich aus wirtschaftlichen Gründen im allgemeinen nur bei den hochwertigen Saatkulturen lohnen. Die zweimalige Bespritzung einer etwa 8 a umfassenden Kohlpflanzung bei Naumburg erforderte, auf die Preise vom Herbst 1921 umgerechnet, bei Verwendung von

2 % Spiritus-Seifenbrühe

Schmierseife 6 kg je 9 ℳ = ...	54,00 ℳ
denat. Spiritus 6 Ltr. je 6,65 ℳ = ...	39,90 „
Arbeitsstunden 28 je 3,35 ℳ = ...	93,80 „
	187,70 ℳ

2 % Venetan

Venetan 6 kg je 37,50 ℳ = ...	225,00 ℳ
Arbeitsstunden 25 je 3,35 ℳ = ...	83,75 „
	308,75 ℳ

Wert der Ernte nach den gegenwärtigen Marktpreisen:

400	Köpfe	Spitzkohl, mittelfrüh.	400 ℳ,	600	Köpfe	Rotkohl, mittelfrüh.	600 ℳ
300	„	Wirsing, „	300 „	600	„	Weißkohl, spät	960 „
600	„	Rotkohl, spät	1400 „	600	„	Wirsing, „	1400 „
650	Stück	Steckrüben,	780 „	5	Ztr.	Rosenkohl, „	1600 „
						Insgesamt . . .	7440 ℳ

Blunck.

Hederich- und Rapsglanzkäfer.

Meligethes viridescens F. und aeneus L.

Bei neueren Untersuchungen über den Massenwechsel der Ölfruchtschädlinge[1]) ergab sich, daß der dem Rapsglanzkäfer verwandtschaftlich sehr nahe stehende, mit ihm die paläarktische Region und Nordamerika als Verbreitungsgebiet teilende und ihm biologisch bislang gleichgesetzte Meligethes viridescens in seinen Lebensgewohnheiten doch Besonderheiten zeigt.

Ich stellte fest, daß M. viridescens vornehmlich auf unseren heimischen Vertretern der Gattung Raphanus zuhause ist und sich nur gelegentlich zum Weide- und Brutgeschäft auch auf anderen Senfkräutern, insbesondere auf Kohlarten und Senf, einstellt, während M. aeneus in bezug auf Legemöglichkeit, wie wir bereits 1919[2]) nachweisen konnten, zwar auch auf die Sinapinen beschränkt ist, zwischen den Gattungen Raphanus, Sinapis und Brassica aber weiter keinen Unterschied macht. Nachstehend sind die auf dem Naumburger Versuchsfeld an Sommerrübsen, Weißem Senf und Sommerettich gewonnenen Einheitsfänge[3]) beider Käfer zusammengestellt.

Ferner lieferten Einzelfänge mit dem Ketscher an

blüh. Radies	am 23. 7.	in einem Nbg.-Garten	2	M. viridescens	u.	3	M. aeneus
abblüh. S-Rübsen	„ 23. 7.	ebenda	0	„	„	2	„
blüh. Rauke	„ 21. 7.	auf dem Versuchsfeld	2	„	„	13	„
„ Hederich	„ 28. 7.	„ „ „	2	„	„	15	„
„ Rettich	„ 25. 7.	„ „ „	1 ♀ (alt)	„	„	12	(dav. 3 ♀ 1 ♂ Altkäfer)
„ „	„ 28. 7.	„ „ „	21	„	„	69	„
„ S-Rübsen	„ 25. 7.	„ „ „	1 ♀ (alt)	„	„	41	(dv. 28 ♀ 7 ♂ Altkäfer)
„ Ackersenf	„ 3. 8.	„ „ „	0	„	„	82	„

Danach belief sich der Durchschnittsbefall von M. viridescens gegenüber aeneus an

Rübsen	auf 1,6 %
Weißem Senf	„ 0,3 %
Rauke	„ 13,3 %

und an

Hederich (Radies), Rettich	„ 27,6 %

Das für die Rauke gegebene Zahlenverhältnis ruht nur auf einer Einzelbeobachtung. Der auf M. viridescens entfallende hohe Hundertsatz kann also zufällig sein. Es gibt aber zu denken, daß nach Beobachtungen von Börner und

[1]) Vgl. Börner, C., Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. In: Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft Bd. 10, Heft 5. Berlin 1921 S. 405—466.

[2]) Börner C. und Blunck H. Zur Lebensgeschichte und Bekämpfung des Rapsglanzkäfers und der Raps- und Kohlerdflöhe. In: Illustrierte Landwirtsch. Zeitung. 39. Jahrg. Nr. 51/52.

[3]) Börner, a. a. O. S. 420.

Seeliger[1]) Eruca sativa im Gegensatz zu Kohl und Senf ebensowenig wie Raphanus während der Blüte die bekannte Drehung der Staubbeutel zeigt.[2])

Fruchtart	Dat.	Fangart	Zustand der Saat	M. viridescens	M. aeneus
Sommerrübsen	28. 5.	in 30 Fangschlägen	im Schossen	2	66
„	„	auf 5 qm	„	0	6
„	31. 5.	in 30 Fangschlägen	„	2	141
„	„	auf 5 qm	„	1	206
„	5. 6.	in 30 Fangschlägen	in Blüte	12	439
„	6. 6.	auf 5 qm	„	1	144
„	„	in 30 Fangschlägen	„	5	831
„	„	„	„	14	195
„	„	auf 5 qm	„	5	712
„	16. 6.	in 30 Fangschlägen	im Abblühen	0	67
„	„	auf 5 qm	„	4	229
„	„	in 30 Fangschlägen	„	8	355
„	„	auf 5 qm	„	0	131
„	25. 6.	„	„	2	132
„	„	in 30 Fangschlägen	„	4	155
„	„	„	„	0	73
„	„	auf 5 qm	„	1	13
„	„	in 30 Fangschlägen	im Schossen	0	9
„	28. 6.	„	vorm Erblühen	0	43
„	2. 7.	„	im Abblühen	0	34
„	„	„	„	2	53
„	„	„	in Blüte	3	599
„	13. 7	„	„	0	20
„	21. 7.	„	„	0	14
			auf Sommerrübsen insgesamt:	64	3967
Weißer Senf	28. 5.	in 30 Fangschlägen	im Schossen	0	9
„	„	auf 5 qm	„	0	17
„	31. 5.	in 30 Fangschlägen	im Erblühen	0	92
„	„	auf 5 qm	„	1	108
„	6. 6.	in 30 Fangschlägen	in Blüte	0	528
„	„	auf 5 qm	„	3	486
„	16. 6.	„	„	3	488
„	„	in 30 Fangschlägen	„	3	480
„	25. 6.	„	„	0	317
„	„	auf 5 qm	„	0	579
„	2. 7.	in 30 Fangschlägen	im Abblühen	0	78
			auf weißem Senf insgesamt:	10	3182
Sommerrettich	11. 6.	in 30 Fangschlägen	in Blüte	109	253
	26. 6.	„	im Abblühen	10	28
			an Sommerrettich insgesamt:	119	281

[1]) Mündlich mitgeteilt.

[2]) In Verbindung mit der gegenüber dem Weißen Senf erheblich stärkeren Besiedelung durch M. viridescens hält es Börner für der Prüfung wert, ob die durch

Beim Brutgeschäft verfährt M. viridescens ganz ähnlich wie aeneus. Der Käfer legt jedoch hierbei wie anscheinend bei allen seinen Betätigungen eine geringere Lebhaftigkeit als der Rapsglanzkäfer an den Tag. Er ist weniger scheu und darum auch beim Legen leichter zu beobachten. Die Neigung, die Knospen der Brutpflanzen von obenher mit Eiern zu bestiften, anstatt sie in der bekannten Art am oder nahe dem Grunde anzuschneiden, scheint bei ihm besonders stark ausgeprägt zu sein.

Ebenso wie die Vollkerfe sind auch die durch beträchtlichere Größe und meist stärkere Pigmentierung der Rücken-Mittelplättchen leicht von M. aeneus zu unterscheidenden Larven von viridescens an Rettichgewächsen häufiger zu treffen als an den übrigen Sinapinen, z. B. an Raps.

Die Vorliebe des M. viridescens für die Raphanus-Verwandtschaft ist somit unverkennbar. Es erscheint daher berechtigt, ihn zur Unterscheidung vom Rapsglanzkäfer M. aeneus als Hederichglanzkäfer zu bezeichnen.

Die Zeit des Auftretens der Altkäfer fällt, soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, bei beiden Glanzkäferarten genähert zusammen. Beide erscheinen im frühen Frühjahr, entfalten ihre Hauptfraß- und Bruttätigkeit von April bis Juli und sterben im Laufe des Juli zum großen Teil ab. Daß viridescens früher das Feld räumt als aeneus, wie Ext[1]) vermutet, habe ich nicht bemerkt. Das Zahlenverhältnis beider Arten ist wenigstens hier bei Naumburg jetzt (Ende Juli) noch fast das gleiche wie im Juni und scheint sich gegen den Mai eher zugunsten als zuungunsten von viridescens verschoben zu haben. Es standen gegenüber im

Mai	6	viridescens	745	aeneus	(1 : 124)
Juni	97	„	2403	„	(1 : 25)
Juli	34	„	939	„	(1 : 27,6)

Die Jungkäfer beider Arten sind auf den Brutpflanzen selten zu treffen. Sie streben im Juni und Juli, d. h. alsbald nach Verlassen der Puppenzelle, nach pollenreichen Blüten und scheinen auf vielen Nichtkruziferen zusagendere Ernährungsbedingungen zu finden als auf ihren Heimatpflanzen. Besonders zahlreich sammeln sich die jungen Käfer an den Blüten von Schlafmohn, Disteln aller Art, Ackersandisteln und Königskerze. Das Zahlenverhältnis des Hederich- zum Rapsglanzkäfer stellte sich auf diesen Pflanzen im Juli 1921 bei Naumburg im Durchschnitt auf 1 : 22. Blunck.

Der Kohlblattrüßler
(Ceutorrhynchus Leprieuri a. Rübsaameni Kolbe).

Im Herbst und Frühjahr findet man in Thüringen häufig auf den Blättern von Winterraps und -rübsen die Gallen des Kohlblattrüßlers. Sie sitzen gewöhnlich auf den Blattrippen, wobei die Gabelpunkte bevorzugt werden (Abb. 35). Meist sind die Gallen linsenförmig, bis 6 mm im

die eigenartige Fruchtform begründete Sonderstellung von Raphanus gegenüber Brassica und Sinapis durch Eruca überbrückt werden kann.

[1]) Ext, W., Beiträge zur Kenntnis des Rapsglanzkäfers, Meligethes aeneus Fabr. In: Archiv f. Naturgeschichte, 86. Jahrg., 1920, Abt. A, Heft 9, Berlin 1921, S. 28

Durchmesser, und fallen durch ihre gespannte Oberhaut auf, die heller und glänzender ist als die gesunde Umgebung. Man findet jedoch auch ganz abweichend gebildete Gallen, so z. B. spindelförmige Verdickungen der Rippen oder des Blattstieles. Häufig erhält das Blatt an der Bohrstelle einen scharfen Knick nach unten. Je nach Entstehungsort und -zeit sind die Gallen verschieden gestaltet.

Vornehmlich vergallt das untere Nervenparenchym sowie das Schwammparenchym, also Teile der Blattunterseite, während das Palisadengewebe weniger in

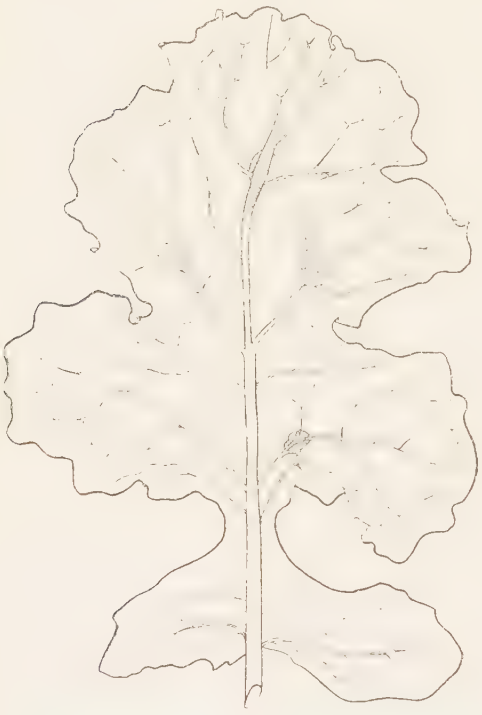


Abb. 35.
Unterseite eines Winterrübsenblattes mit 4 Gallen des Rapsblattrüßlers. Etwas verkleinert.

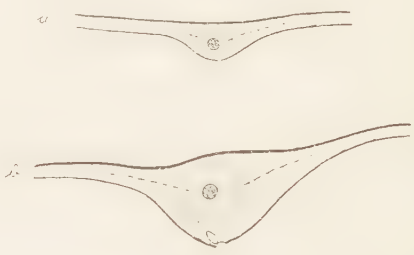


Abb. 36.
a) Querschnitt durch eine gesunde Blattrippe.
b) Querschnitt durch eine vergallte Blattrippe. Man sieht das Ei des Blattrüßlers neben dem Bohrloch.
Beide Figuren gleich stark vergrößert.

Abb. 37.
Ei des Rapsblattrüßlers. 60 × vergrößert.

Mitleidenschaft gezogen wird. Das Innere der Gallen besteht aus einem schwammigen, nährstoffreichen Gewebe, in dem Palisaden- und Schwammparenchym deutlicher voneinander getrennt sind als in gesunden Blättern (Abb. 36).

Viele Verborgenrüßler erzeugen Gallen, über die jedoch erst wenig bekannt ist und über deren Zugehörigkeit zu den einzelnen Arten teilweise noch irrtümliche Auffassungen zu herrschen scheinen. Ich führe hier einige Notizen aus Schaufuß-Calwer (1915) p. 1134 u. 1135 an: C. quadridens Panz erzeugt „spindelförmige Anschwellungen des Blattstieles und des mittleren Blattnerves an Raphanus raphanistrum L." — C. chalybaeus Germ.[1]) (= pectoralis Weise)

[1]) Ich selbst konnte aus spindelförmigen axialen Stengelgallen von Thlaspi arvense mehrere C. chalybaeus a. timidus Wse. (Künneman) erziehen. Bestimmung durch

erzeugt „dunkelgrüne, eiförmige Anschwellungen auf dem Mittelnerv eines Blattes oder der Blattstiele von Sisymbrium officinale, in denen je 1 Larve sich entwickelt, und am Stengel von Cardamine pratensis L. und hirsuta unregelmäßige, mit zahlreichen Larven besetzte axiale Anschwellungen von 15—20 mm Länge". Die Larven von C. coerulescens Gyll. entwickeln sich in „dunkelgrünen Buckeln an dem Stengel eines inneren Blattes von Lepidium campestre R. Br.". C. moguntiacus Schultze soll sich besonders „auf Diplotaxis tenuifolia, in Schlesien auf Barbarea und Alliaria" finden. Die Galle wird nicht beschrieben. C. Leprieuri Bris. ist im Rheinlande der Urheber von „fleischigen runden Anschwellungen von 4—6 mm auf dem Rande des Blattes von Raphanus raphanistrum L.". Hierzu ist zu bemerken, daß nach Künnemann[1]) coerulescens Gyll. und moguntiacus Schultze nur Synonyme für chalybaeus Germ. sind, pectoralis Weise dagegen als selbständige Art betrachtet werden muß. Ferner bedarf es der Nachprüfung, ob chalybaeus Germ. wirklich zwei biologisch und morphologisch so verschiedenartige Gallen erzeugen kann, wie hier beschrieben wird. Klarheit werden nur umfangreiche Zuchten mit verschiedenen Nährpflanzen bringen. Nach den bei Blattläusen gesammelten Erfahrungen[2]) muß aber auch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß gleichgestaltete Gallen verschiedene Erzeuger haben können.

Wie durch Zucht festgestellt werden konnte, ist der Erzeuger der hier beschriebenen Gallen C. Leprieuri a. Rübsaameni Kolbe, ein 2 bis 2,5 mm großer blauglänzender Verborgenrüßler der Untergattung Marklissus Reitter.[1]) Mitte August erscheinen die Käfer und beginnen auf der jungen Winterung spätestens im September mit ihren Fortpflanzungsgeschäften, die sich — unterbrochen durch die kalten Wintermonate, während der die Käfer im Bodenlaub von Wäldern und Hecken Schutz suchen — bis in das folgende Frühjahr hinziehen. Die Käfer sterben nach Abschluß der Legezeit größtenteils Ende April.

Die Eiablage selbst wurde bisher nicht beobachtet. Eine Untersuchung junger Gallen lehrt, daß der Mutterkäfer die Blattrippen von unten her anbohrt und sodann ein Ei in die Öffnung schiebt (Abb. 36), wodurch die Gallenbildung

Herrn Scheuch in Wien. Jede Galle enthielt nur 1 Larve. Nach Kolbe (Ent. Nachr. 1900, p. 229) findet sich ganz entsprechendes Material von C. chalybaeus Germ. im Berliner Zool. Museum.

[1]) In den engeren Verwandtschaftskreis des C. Leprieuri a. Rübsaameni Kolbe gehören mehrere ähnliche Arten, deren Bestimmung nach den Tabellen von Reitter (Fauna Germanica) kaum möglich ist. Zwei von hier an Herrn Scheuch-Wien eingeschickte Stücke wurden von diesem als C. Lepr. a. Rübs. Kolbe bestimmt. In den Entomologischen Mitteilungen Bd. IX, 1920, hat Künnemann „Die mitteleuropäischen Ceutorrhynchusarten aus der Gruppe des chalybaeus Germ." eingehend behandelt und die verwirrte Synonymik geklärt. An Hand eines reicheren von hier übersandten Materials hat Herr Direktor Künnemann die Bestimmung von Herrn Scheuch freundlichst bestätigt. Beiden Herren sei auch an dieser Stelle für ihr Entgegenkommen gedankt. — Die Gallen wurden zuerst von Rübsaamen auf Rübsen und Kohlrabi beobachtet (Kolbe, Ent. Nachr. 1900, p. 230), 1915 auch von Peyerimhoff (Ann. Fr. 1915, p. 57) kurz beschrieben.

[2]) Börner und Blunck, Beiträge zur Kenntnis der wandernden Blattläuse Deutschlands. Mittlg. Kaiserl. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Heft 16.

eingeleitet wird.[1]) Die weißen, nährstoffreichen Eier haben die auffallende Größe von 0,6 zu 0,26 mm (Abb. 37). Damit hängt die ausgedehnte Legezeit zusammen, denn nur wenige dieser großen Eier können gleichzeitig im Käfer heranreifen. Von zwei am 30. 9. 20 präparierten Weibchen enthielt das eine fünf, das andere sieben reife oder nahezu reife Eier. Als Brutpflanzen stellte ich Winterraps, Winterrübsen, Winterrettich, Steckrübe und Mairübe fest, deren Befallstärke sehr verschieden war. Winterrettich zeigte im Oktober 1920 die stärkste Vergallung: je Blatt fanden sich bis zu 19 Gallen. In Mischsaat von Winterraps und -rübsen wurde ausschließlich der Rübsen belegt.[2]) 30 befallene Rübsenblätter enthielten, ebenfalls im Oktober 1920, zusammen 156 Gallen, wobei 14 auf einem Blatt die Höchstzahl war. Nur auf einer von 10 am 10. 2. 21 untersuchten Rübsenpflanzen fanden sich keine Gallen, während nur eine von zehn am gleichen Tage untersuchten Rapspflanzen ein vergalltes Blatt besaß.

Den Verlauf der Fortpflanzungsgeschäfte während des Frühjahres beleuchtet eine an Winterraps am 7. April 1921 gewonnene Statistik. Von den untersuchten Gallen enthielten 12 % Eier, 20 % Larven des I., 24 % des II. und 44 % des III. Stadiums.

Die aus den Eiern schlüpfenden Larven fressen von dem schwammigen Gewebe der Galle und bohren in Blattstielen und -rippen stets außerhalb der Gefäßbündel. Um Freilandlarven im Zimmer weiter zu züchten, empfiehlt es sich, Blattstiele von Raps oder Rübsen in mehrere Stücke zu zerschneiden und die aus den Gallen herausgenommenen Tiere auf die frischen Schnittflächen zu setzen. Hier bohren sich die Larven gern ein, und man kann in Petrischalen mit angefeuchtetem Fließpapier die Blattstiele viel leichter als die Gallen einige Tage frisch halten. Auf diese Weise ist es möglich, die Larven täglich zu kontrollieren, ohne Schwierigkeiten mit dem Futterersatz zu haben.[3])

Bei den drei Larvenstadien maß ich die Breite der Kopfkapsel: I = 0,20 mm, II = 0,31—0,36 mm, III = 0,41—0,46 mm. Bereits Ende Oktober findet man im Freilande verlassene, andererseits Anfang Mai noch bewohnte Gallen.

Zur Verpuppung gehen die Larven in die Erde und mauern sich aus Bodenteilchen einen eiförmigen Kokon von etwa 2,8 : 2,0 mm Größe. Larven, die am 3. Mai ihre Gallen verließen, hatten am 28. Mai ihre Entwicklung zu Jungkäfern beendet.

[1]) Im Gegensatz hierzu bilden sich die Gallen des Kohlwurzelrüßlers (C. pleurostigma Mrsh.) erst nach dem Schlüpfen der Junglarven.

[2]) Genau umgekehrt verhielt sich der Kohlwurzelrüßler (C. pleurostigma Mrsh.), der in der gleichen Mischsaat stets den Rübsen vermied und nur den Raps vergallte.

[3]) Freigelegte Eier bringt man im Laboratorium leicht zum Schlüpfen, dagegen ist es sehr schwer, Junglarven, die das weiche Gallengewebe weniger leicht als ältere Larven entbehren können, am Leben zu erhalten. Gleichwohl habe ich mehrere im Zimmer geschlüpfte Larven in Blattstielen großgezogen. — Das gleiche Verfahren eignet sich übrigens auch zur Zucht der Rapserdflohlarven. Inwieweit es in ähnlicher Weise möglich sein wird, die verschiedensten Gallenbewohner unabhängig von ihren Gallen aufzuziehen, müßte geprüft werden.

Anfang Juni erscheinen auch auf den Feldern die Jungkäfer in größerer Zahl[1]), ziehen sich aber nach einer kurzen Fraßzeit sehr bald in Hecken und Wälder zur Sommerruhe zurück, die bis in den August reicht. Bereits im Sommerlager werden die Männchen geschlechtsreif und kopulieren, während die Weibchen erst eines Reifungsfraßes auf dem Brutfelde bedürfen, ehe sie zur Eiablage schreiten können.

Die Ausbreitung des Kohlblattrüßlers wird durch Witterungseinflüsse und durch die Tätigkeit eines Parasiten beträchtlich eingeschränkt.

Wie verheerend Kahlfröste wirken, wird durch folgende Untersuchungsergebnisse gezeigt: Am 17. Oktober 1920 setzte bei Naumburg plötzlich eine längere Periode von schneefreien Nachtfrösten ein, nachdem bisher das Wetter sehr milde gewesen war. Daraufhin wurden am 30. 10., 191 Gallen untersucht; sie enthielten: 36 gesunde und 31 tote Eier, 28 gesunde und 36 tote Larven des I. Stadiums, 30 gesunde und 10 tote Larven II., 14 gesunde und 5 tote Larven III.; eine Galle war verlassen. Es ist nicht verwunderlich, daß von allen Entwicklungsstadien die zarten Junglarven am hinfälligsten sind. 28 am 1. Februar 1921 untersuchte Gallen enthielten: 9 lebende und 9 tote Eier und 5 kürzlich geschlüpfte lebende Junglarven; 5 Gallen waren leer, anscheinend von unbekannten Feinden ausgeplündert. Das vollkommene Fehlen erwachsener Larven erklärt sich daraus, daß mit den älteren Blättern auch alle älteren Gelege durch die Fröste des Oktober bis Dezember vernichtet wurden, soweit die Larven nicht schon zur Verpuppung in die Erde gegangen waren. Da andererseits trotz des milden Januar, in dem nur vom 14.—18., am 24., 25., 27. und 31. Nachtfröste auftraten, die Käfer ihre Fortpflanzung noch nicht wieder aufgenommen hatten,[2]) müssen die am 1. 2. untersuchten Eier und Junglarven aus Gelegen des Spätherbstes stammen. Sofern also die Blätter dem Frost nicht erliegen, vermögen ihm auch viele der darin ruhenden Eier zu widerstehen.

Aber auch diejenigen Larven, die im Spätherbst bereits ihre Galle verließen, waren größtenteils dem Verderben geweiht; man sah in ihnen oft den schwarzen Kopf einer Schlupfwespenlarve sich bewegen. Obwohl die parasitierten Larven mit ihrer Länge und ihrem Kopfdurchmesser (0,41 mm) unter der normalen Größe geblieben waren, bildeten sie sich ihren Kokon noch in der gewöhnlichen Weise, dem dann (in den Zimmerzuchten schon im Dezember und Januar) die kleine Wespe Diospilus oleraceus Hal.[3])[4]) entschlüpfte.

Durch das Ergebnis dieser Zuchten ist Börners[1]) Annahme vom Wirtswechsel der Diospilus-Wespe zur Gewißheit geworden: diese Schmarotzerwespe, deren Sommergeneration in Meligethenlarven heranwächst, entschlüpft der Puppe nach kurzer Ruhezeit und belegt im Sommer die in verschiedenem Alter überwinternden Larven des Kohlblattrüßlers, in denen auch sie als Larve über-

[1]) Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. Arbeiten aus der BBA, Bd. X, Heft 5, S. 447—448, 460—462.

[2]) Am 24. 2. 21 wurde der erste Käfer gefangen, ein Männchen, dessen Hoden mit reifen Spermatozoen angefüllt waren.

[3]) Die Bestimmung verdanken wir Herrn Prof. Schmiedeknecht in Blankenburg.

[4]) Nach meinen Beobachtungen scheinen die Frühjahrslarven des Rüßlers dem Parasiten nicht zum Opfer zu fallen.

wintert, um dann im Frühling wieder als Wespe die Rapsglanzkäferlarven zu bedrohen.

Der Schaden, den die Pflanzen durch die Gallen des Kohlblattrüßlers erleiden, ist äußerst gering, da die assimilierende Oberfläche der Blätter kaum verkleinert wird. Außerdem werden in erster Linie nur die Rosettenblätter befallen, deren Lebensdauer an sich beschränkt ist. Nur selten findet man Blätter, die endwärts der noch bewohnten Galle abgestorben sind. — Die Jungkäfer fressen an Knospen, Blüten und jungen Schoten. Somit können sie auch als Vorarbeiter der Kohlschotenmücke in Betracht kommen. Die Größe ihres dadurch angerichteten, wohl unerheblichen Schadens wurde noch nicht geprüft.

Im Hinblick hierauf und auf den Nutzen, den der Kohlblattrüßler nach Börners Auffassung als Herbstwirt von Diospilus oleraceus stiftet und der nur dadurch etwas herabgemindert erscheint, daß auch andere[1]) Rüßlerlarven, so z. B. die des Kohlwurzelrüßlers (C. pleurostigma)[2]) für die Überwinterung der Diospilus-Wespe in Frage kommen, ist daher der Kohlblattrüßler nicht als Schädling zu betrachten.

Für die biozönotischen Zusammenhänge zwischen Rapsglanzkäfer, Diospilus-Wespe und Kohlblattrüßler ist von Bedeutung, daß bei frühzeitigen und starken Kahlfrösten mit der Herbstbrut des Kohlblattrüßlers eine große Zahl der Diospilus-Larven zugrunde gehen muß. Speyer.

Die Brutpflanzen der Kohlblattlaus.

Wie für alle schädlichen Insekten ist auch für die Kohlblattlaus Brevicoryne brassicae (L.) die Brutpflanzenfrage von besonderer Bedeutung. Aus diesem Grunde wurden auf dem Versuchsfelde der Naumburger Zweigstelle Untersuchungen über das Auftreten der Laus an den dort kultivierten Kreuzblütlern angestellt.

Es stellte sich heraus, daß die Laus eine bis zur Schädlichkeit gesteigerte Vermehrung, unter Besiedelung der Blätter, Blüten- und Fruchttriebe der Pflanzen, nur an den eigentlichen Senfkräutern erreicht, daß dagegen die Angehörigen der anderen Gattungsgruppen der Kreuzblütler und die verwandten Wangewächse nur vorübergehend und in der Regel nur dann befallen werden, wenn sie in der Nähe stärker verlauster Pflanzen der ersten Gruppe stehen. An diesen Pflanzen finden sich zu Zeiten des Schwärmens der geflügelten Kohlblattläuse solche wohl auch in kleinerer oder größerer Anzahl, sie gebären dort aber

[1]) Diospilus oleraceus Hall. ist in der Literatur als Parasit von Rüsselkäfern bekannt. Aus einer großen Zahl von Larven des Kohlschotenrüßlers habe ich 1920 zwar keinen einzigen Parasiten gezogen. Da ich jedoch am 21. 7. 20 einen D. oleraceus (das Tier wurde gefangen, bestimmt und die Bestimmung durch Schmiedeknecht nachgeprüft) eine Rübsenschote anstechen sah, halte ich es für möglich, daß Spätlarven des Kohlschotenrüßlers ebenfalls dieser Wespe zum Opfer fallen.

[2]) Laßmann (Mitt. Entom. Ges. Halle, 1912, S. 58—59) zog aus Larven des Kohlwurzelrüßlers Diopiluswespen. Ob es sich aber um D. oleraceus Hall handelte, wird leider nicht gesagt. Ich selbst zog 1921 Diospilus oleraceus in größerer Zahl aus Larven des Kohlwurzelrüßlers.

keine oder nur wenige Junge, die, dem Kräftespiel der freien Natur überlassen, in der Folge nicht zur Gründung langlebiger Kolonien befähigt sind.

Nach diesen Untersuchungen sind folgende Kreuzblütler Brutpflanzen der Kohlblattlaus:

Diplotaxis tenuifolia;
Diplotaxis muralis;
Erucastrum pollichii;
Erucastrum obtusangulum;
Brassica nigra;
Brassica oleracea, in allen Kulturformen;
Brassica napus, in allen Kultursorten;
Brassica rapa, in allen Kulturformen;
Sinapis alba;
Sinapis arvensis;
Eruca sativa;
Raphanus raphanistrum;
Raphanus sativus, in allen Kulturformen;
Rapistrum rugosum;
Myagrum perfoliatum;
Crambe maritima.

Gelegentliche vorübergehende Besiedelung wurde festgestellt für Bunias erucago, Sisymbrium officinale, Sis. sophia, Arabis (Turritis) glabra, Lunaria annua (Keimpflanzen), Lepidium graminifolium, Lep. amplexicaule, Cochlearia arctica, Reseda luteola.

Frei von Kohlblattläusen erwiesen sich bisher Arten folgender Gattungen bzw. Untergattungen: Cardaria, Biscutella, Coronopus, Capsella, Lepidium, Thlaspi, Isatis, Iberis, Teesdalea, Camelina, Neslea, Alyssum, Vesicaria und Berteroa, Draba, Nasturtium, Alliaria, Arabis, Cardamine, Barbaraea, Conringia, Erysimum, Cheiranthus, Hesperis, Matthiola, Cakile.

Die Frage, inwieweit diese Feststellungen für die bekanntlich viel umstrittene Stammesgeschichte der Kreuzblütler verwertet werden können, soll hier nicht näher beleuchtet werden. Die Anpassung der Kohlblattlaus an die mit dem Kohl nächstverwandten Kreuzblütler ist unverkennbar. Börner.

Weitere Mitteilungen über Blattlauswanderungen.

In Fortführung der Untersuchungen über den Wirtswechsel der Blattläuse gelangten folgende Wanderungen neu oder für Deutschland erstmalig zur Beobachtung.

Aphis viburnicola CB., die rötliche Schneeballblattlaus.[1])

Seit langen Jahren versuchte Berichterstatter die Wanderung dieser Blattlausart aufzuklären, die Wanderfliegen derselben lehnten aber immer wieder die

[1]) Siehe Heft 16 dieser „Mitteilungen" S. 34. Es ist wahrscheinlich, daß diese Art mit der unter demselben Namen von Gillette (Ent. News XX, p. 280, 1909) beschriebenen Art identisch ist.

in buntem Wechsel angebotenen Krautpflanzen ab, so daß eine unterirdische oder sonst abweichende Lebensweise der Drittformen [1]) vermutet wurde. Eine eigenartige Verquickung verschiedener Umstände, wobei die Verwechslung der Viburnicola-Fliegen mit solchen der Teichlaus Aphis nymphaeae in einem der Beobachtungsgläser des Berichterstatters eine wunderliche Rolle spielte, führte schließlich dazu, den Wanderfliegen der rötlichen Schneeballblattlaus Blätter des Rohrkolbens (Typha latifolia) anzubieten. Die Fliegen begannen sofort mit dem Absetzen ihrer Jungen, die in der Folge mühelos großgezogen wurden. Sie verkrochen sich zwischen die Blattscheiden, so daß äußerlich von ihnen nichts zu sehen war. Sie nahmen auch den schmalblättrigen Rohrkohlben an, den sie in gleicher Weise besiedelten. Die Drittformen sind als Junge grünlich mit rötlichem Fleck um die Siphonen, ihr After ist stark bewachst; als Mütter sind sie schwarz, auffällig abgeflacht und mit einem weißen Büschel von Wachsfäden am After versehen. Leider gingen die Zuchten durch ein Versehen bei der Pflege der Pflanzen zugrunde, so daß bisher nur ungeflügelte Drittformen erzogen worden sind.

Ob die Drittformen dieser Blattlausart auch noch auf anderen Kräutern leben, ist noch unbekannt, aber nicht gerade unwahrscheinlich. In Frage kommen wohl in erster Linie Verwandte des Rohrkolbens. Durch die Verschiedenartigkeit ihrer Generationen verdient diese Blattlausart besondere Aufmerksamkeit; sie erinnert in dieser Hinsicht lebhaft an die wandernden Pemphigiden und Chermiden.

Aphis nymphaeae L., die Teichlaus. Schon vor mehreren Jahren hatte Berichterstatter durch Zucht dieser „Teichlaus" an Froschlöffel und anderen Sumpfpflanzen festgestellt, daß in den Kolonien derselben im Herbst geflügelte Gynoparen und Männchen auftreten, die Laus also eine Wanderlaus sein müsse. Es gelang ihm damals nicht, die Wirtspflanzen der Frühjahrsformen der Laus zu ermitteln. Um dieselbe Zeit war in Amerika Edith Patch mit dem Studium einer Pflaumbaumlaus beschäftigt, deren Abwanderung sie im Frühling beobachtete, ohne die Sommerpflanzen der Laus zu kennen. In einer dem Berichterstatter im Winter zugegangenen kleinen Schrift [2]) beschreibt die amerikanische Forscherin dann ihre von Erfolg gekrönte Übertragung ihrer Pflaumenlaus auf Froschlöffel und die Identifizierung derselben mit der europäischen Teichlaus. In einer späteren Veröffentlichung gibt Essig [3]) auch eine Abbildung der Teichlaus auf dem Pflaumenbaum mit den Kolonien der Erst und Zweitformen.

Ohne Kenntnis dieser amerikanischen Entdeckungen stellte Berichterstatter im Herbst vorigen Jahres an Schlehdornbüschen im Münchener Botanischen Garten das Vorhandensein mehrerer Kolonien der Herbstfliegen der Teichlaus mit ihren eigenartigen roten Jungen, den amphigonen Weibchen, fest.

[1]) In einem Aufsatz über „Insektenzeitschlüssel" (Arbeit. d. BBA, Bd. 10, Heft 5) hat Berichterstatter für Fundatrix, Fundatrigenia, Virginogenia die deutschen Bezeichnungen Erst-, Zweit- und Drittform eingeführt.

[2]) The Pond-Lily Aphid as a Plum Pest. Science, N. S., Vol. XVII, N. 10—14. 1915.

[3]) Aphididae of California etc. Univers. Californ. Publ. Entomology Vol. 1, N. 7 1917, Fig. 18.

Es erschienen hier später auch die zugehörigen Männchen zur Befruchtung der ausgereiften Weibchen; über das Schicksal der aus den abgelegten Wintereiern ausschlüpfenden Erstformen konnte indessen nichts in Erfahrung gebracht werden. Dagegen glückte im folgenden Frühjahr die Auffindung der Erst- und Zweitformen der Teichlaus auf den Maitrieben der Aprikose im Lützeburger Park bei Norden. Auch an dieser Pflanze besiedelten die Läuse mehr die Triebe und Blattstiele als die Blattunterseiten und verursachten keinerlei Blattkrümmungen, so wie es Patch und Essig aus Amerika für die Pflaume mitgeteilt haben. An den in der Nähe der befallenen Aprikosen stehenden Pflaumen und Pfirsichbäumen war die Laus nicht zu finden.

Wenn die bisher vorliegenden Beobachtungen zusammengenommen werden dürfen, können Pflaume, Schlehe und Aprikose unterschiedlos von der Teichlaus besiedelt werden. Vielleicht erweist sich in diesem Zusammenhange Kochs Aphis infuscata als Erstform einer Teichlaus auf Schlehe.

Myzus similis v. d. G., die Stranddorn-Huflattichlaus. Auf dem Stranddorn findet man bei uns im Frühjahr und Herbst zwei verschiedene Blattlausarten, beide zur Gattung Myzus gehörig. Die eine, Myzus hippophaës Koch, hat schwach keulenförmig verdickte Siphonen, bei der anderen sind die Siphonen schlank walzlich. Die erstere wandert nach den fast gleichzeitigen Beobachtungen des Berichterstatters[1]) und Gillettes[2]) zwischen dem Stranddorn und Arten der Gattung Knöterich (Polygonum amphibium, persicaria, lapathifolium).

Berichterstatter stellte im Hochsommer vorigen Jahres in der Umgegend von München fest, daß einerseits auf verschiedenen Distelarten (Cirsium lanceolatum, arvense u. a.), andererseits auf Huflattich, Pestwurz und dem echten Alant (Tussilago farfara, Petasites albus, Inula helenium) zwei verschiedene, schon in der Färbung leicht zu unterscheidende Arten dieser Verwandtschaft leben. Erstere ist von grünlicher Grundfarbe, letztere ist mehr weißlich und unterscheidet sich auch durch ein viel struppigeres, über den Rücken gleichmäßig verteiltes Haarkleid der ungeflügelten Formen, demzufolge auch die Behaarung am Fühlergrunde (Abb. 38 S. 199) bei beiden Arten wesentlich verschieden ist. Die Distellaus wandert nicht, sie ist nach v. d. Goot mit M. cardunius Walk. identisch. Dagegen wandert die Huflattichlaus und erzeugt im Herbst geflügelte Gynoparen und Männchen; es gelang die Übertragung derselben auf den Stranddorn gleich beim ersten Versuch.

In Verfolg dieser Beobachtungen stellte Berichterstatter durch weitere Übertragungsversuche und Untersuchungen im Freiland die Abwanderung der zweitgenannten Laus vom Stranddorn auf Huflattich im nordwestdeutschen Küstengebiet einwandfrei fest. Distelarten nahm die Wanderfliege dieser Laus nicht an.

Bachycaudus prüni Koch und **cardui** L. Bei früheren in Lothringen ausgeführten Untersuchungen[3]) zur Biologie dieser Blattläuse war es nicht gelungen,

[1]) Heft 16 dieser „Mitteilungen" S. 33.

[2]) Confusion of Rhopalosiphum hippophaes Koch and Myzus braggii Gillette. Journ. Econ. Entomol. Vol. 8 N. 1. 1915.

[3]) Siehe Heft 16 dieser „Mitteilungen" S. 35/36.

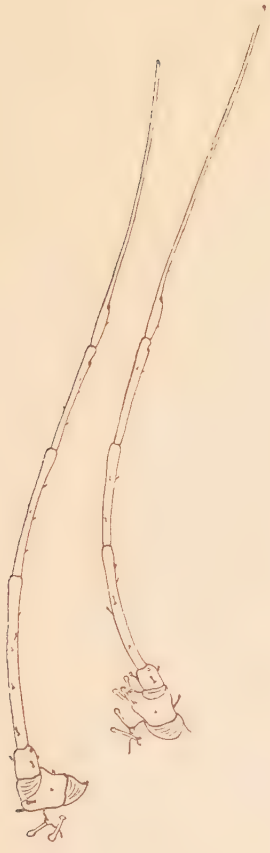
die Distellaus cardui auf Pflaume und die Pflaumenlaus pruni auf Distel, Wucherblume, Kreuzkraut und verwandte Korbblütler zu übertragen. Da die erstgenannte Blattlaus als Drittform auf ihren Krautpflanzen überwintern kann, wurde deshalb mit der Möglichkeit gerechnet, daß sie, vergleichbar einigen anderen Blattlausarten wie Thecabius agnotus B. u. B., Hamamelistes betulae Horv., Pineus pineoides (Chol.), eine rein virginogene Schwesterart der ihr im übrigen ganz ähnlichen Pflaumenlaus geworden sei. Als Krautpflanzen wurden damals für die letztere einige Braunwurzgewächse festgestellt. In neueren Zuchten der Distellaus, welche Dr. Thiem in Naumburg ausführte, entstanden nunmehr auch geflügelte Weibmütter (Gynoparen) und späterhin Männchen, deren Übertragung auf Pflaume leicht gelang. Aus den auf diese Weise gewonnenen Wintereiern der Distellaus schlüpften im folgenden Frühling zahlreiche Erstformen, die eine zahlreiche Nachkommenschaft hervorbrachten. Diese Distelpflaumenläuse waren in jeder Beziehung typische Brachycandus pruni. Die Wanderfliegen dieser Zucht ließen sich auf verschiedene Korbblütler (Distel, Wucherblume, Baldgreis u. a.), sowohl wie auf Braunwurzgewächse (Vergißmeinnicht, Schwarzwurz, Wachskraut u. a.) übertragen. Hiernach gehört also auch die Distellaus B. cardui in den Entwickelungskreis der grünschwarzen Pflaumenlaus B. pruni.

Aphis papaveris L. **(evonymi** F.), die schwarze Spindelbaumlaus, **viburni** Scop., die schwarze Schneeballblattlaus, **philadelphi** n. sp., die schwarze Pfeifenstrauchlaus, und **rumicis** L., die schwarze Ampferlaus. **Aphis viburni** und **„rumicis"** unterscheidet van der Goot[1]) im Schlüssel der von ihm bearbeiteten holländischen Blattläuse durch Merkmale anscheinend sehr tiefgreifender Art. Sie beziehen sich einmal auf die Verteilung der Nebenriechplättchen an den Fühlern der Geflügelten, dann auf die Ausbildung der Höckerchen an den Hinterleibsseiten. Nach den v. d. Gootschen Merkmalen zu urteilen, konnten „Rumicis"-Läuse vielerorts festgestellt werden, dagegen mußte angenommen werden, daß die echten schwarzen Läuse des Schneeballs (viburni) nicht nur bei Naumburg, sondern auch im Münchener Gebiet, wo Berichterstatter im Herbst vorigen Jahres mit Blattlausstudien beschäftigt war, fehlen. Es kam hinzu, daß viburni ausdrücklich als nicht wandernde Blattlaus aufgefaßt ist, aber auf dem gemeinen Schneeball im Herbst regelmäßig und in großer Zahl Wanderfliegen mit allen Kennzeichen biologischer und gestaltlicher Art auftraten, die auch nach dem Schlüssel v. d. Goots zu „rumicis" gezogen werden mußten (fehlen der Nebenriechplättchen am fünften Fühlerglied der geflügelten Jungfern). Als dann Dr. Speyer, mit dem Spezialstudium dieser Verhältnisse beauftragt, bei Naumburg am gemeinen Schneeball Kolonien ungeflügelter schwärzlicher Blattläuse, bestehend aus Jungfern, jungfernähnlichen Weibchen und Männchen, entdeckte, wurden diese letzteren auf viburni, die Wanderfliegen derselben Pflanze auf „rumicis" (evonymi) bezogen.

Nach der Winterruhe wurden diese Untersuchungen vom Berichterstatter, später zusammen mit cand. phil. Janisch, fortgesetzt. Aus den von den letzt-

[1]) Die Blattläuse Hollands. Haarlem 1909.

erwähnten ungeflügelten Gattenläusen hervorgebrachten Wintereiern entwickelten sich typische schwarze Schneeballblattläuse (viburni), keine Spindelbaumläuse (evonymi). Dagegen waren Nachkommen der als „rumicis“ (evonymi) bezeich-



a b

Abb. 38.

Fühler der erwachsenen ungeflügelten Jungfer,
a) von Myzus carduinus,
b) von M. similis.

a b c

Abb. 39.

Fühler der ungeflügelten erwachsenen Jungfern von Kolonien auf Ampfer, a und b von oben, c von unten gesehen; a) Aphis philadelphi, b) A. viburni, c) A. evonymi (papaveris).

neten Geflügelten auf Schneeball nicht aufgetreten. Es handelte sich also zweifellos um zwei verschiedene Arten, von denen die zweiterwähnte sich „verflogen“ hatte. Bei weiterem Nachforschen stellte sich heraus, daß ihre Verschiedenheit am leichtesten bei Vergleich der Fühler-

(Abb. 39) und Vorderbeinbehaarung der ungeflügelten Jungfern zu erkennen ist und durch die im allgemeinen stärkere und gleichmäßigere Entwicklung der Seitenhöcker des Hinterleibes bei viburni im Gegensatz zu evonymi ergänzt wird. Die weiblichen Geflügelten beider Arten sind durch die Verteilung der Nebenriechplättchen nicht wesentlich unterschieden, wie denn überhaupt beide Arten einander zweifellos nahe stehen.

Sehr auffällig war nun, daß viburni sich von Schneeball nicht nur auf Spindelbaum, sondern auch auf Ampfer, Mohn und andere Krautpflanzen leicht übertragen ließ, während evonymi (vom gemeinen Spindelbaum) auf Schneeball allmählich verkümmerte und zunächst auch nur gewisse Krautpflanzen, namentlich Schirmblütler und bestimmte Ampferarten annahm, Saubohne, Melde und Mohn aber verweigerte. Später gelangen auch Übertragungsversuche von Spindelbaum auf Schlafmohn. Die Verhältnisse werden weiter dadurch noch mehr verwickelt, daß die schwarze Laus des Pfeifenstrauchs (Philadelphus), die eine Mittelstellung zwischen evonymi (=papaveris) und viburni einnimmt, indem sie der Behaarung nach (Abb. 2) der Laus des Schneeballs, der Gestalt nach (Größe und Verteilung der Hinterleibshöcker) der Laus des Spindelbaumes genähert ist, sich ebenfalls auf verschiedene Krautpflanzen sowohl, wie auf Schneeball und Spindelbaum übertragen läßt. Die Pfeifenstrauchlaus wird hier vorläufig mit dem neuen Namen Aphis philadelphi CB. belegt, solange nicht eine der vielen beschriebenen schwarzen Krautläuse mit Bestimmtheit auf diese Laus bezogen werden kann. Die vielgenannte Aphis rumicis L., die schwarze Ampferlaus, ist gestaltlich der Spindelbaumlaus (evonymi) am ähnlichsten und daher wohl auch mit ihr seit Mordwilkos Entdeckung des Wanderfluges der evonymi identifiziert worden. Auffälligerweise schlugen aber Übertragungsversuche der Ampferlaus (rumicis))auf Rübe (Beta) und Gänsefuß (Chenopodium) fehl und die biologische Sonderstellung dieser Art wurde vollends erkannt, als sich herausstellte, daß sie im Herbst auf Ampfer ungeflügelte Sexuales hervorbringt, die ihre Wintereier auf dem genannten Kraut ablegen.

Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob den „schwarzen Blattläusen", die man im letzten Jahrzehnt ganz allgemein als Aphis evonymi = rumicis = papaveris bezeichnet hat, auch im Freien viburni und philadelphi beigemischt sind, und ob andererseits die eigentliche schwarze Blattlaus des Spindelbaumes in mehrere biologische Rassen zerfällt, von denen jede nur bestimmte Krautpflanzenreihen zu befallen befähigt ist. Für die Bekämpfung der schädlichen „schwarzen Bohnen-, Rüben- oder Krautläuse" ist die Klärung dieser Fragen von wesentlicher Bedeutung.

Die eigenartigen Geschlechtsverhältnisse bei der Schneeballblattlaus, das Auftreten jungfernähnlicher, von ungeflügelten Männchen zu begattender Weibchen neben typisch gestalteten amophigonen Weibchen, zu denen geflügelte Männchen gehören, werden in einer Sonderarbeit behandelt werden.

Börner.

Der Frostspanner und seine Bekämpfung im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder (Wpr.) im Jahre 1920.[1])

Da unterhalb von Leimringen oft in großer Anzahl Eier abgelegt werden, sollten die daraus schlüpfenden Räupchen durch besonders angelegte Frühjahrsleimringe unschädlich gemacht werden. Die Erneuerung der Leimringe, die ein Unterlagepapier von nur 5 bis 6 cm Breite und einen schmalen, aber kräftigen Leimaufstrich erfordern, erschien nach dem mangelhaften Zustande der Herbstklebgürtel geboten, vor allem auch, weil wegen der kleinen, nur 1,5 mm großen Räupchen die Frühjahrsleimringe unbedingt dicht am Stamm anliegen müssen. Ihre Anfertigung wurde im Hinblick auf die milde winterliche Witterung und das infolgedessen erwartete frühzeitige Schlüpfen der Räupchen bis zum 15. März in dem Bezirk mit zwangsweise geregelter Herbstbekämpfung behördlich verordnet, während in den übrigen Ortschaften die Gemeindevorsteher und die Mitglieder des Landwirtschaftlichen Vereins Groß-Nebrau für die Frühjahrsbekämpfung wirksam eintreten sollten, sofern eine Herbstbeleimung vorausgegangen war. Die Durchführung dieser Anordnung war im ganzen eine unbefriedigende, wenn auch besonders nach persönlichem Eingreifen des Berichterstatters eine Anzahl Besitzer den Anforderungen noch rechtzeitig genügten. Die Frühjahrsbekämpfung war bisher im Niederungsgebiet unbekannt gewesen und fand, da am Leimring die gefangenen Räupchen nicht in die Augen fallen, auch späterhin keine richtige Wertschätzung. Das Schlüpfen der Räupchen erfolgte vom 23. März an.

Die Besichtigung der Baumgärten Mitte Mai erfolgte stets in Gegenwart der Besitzer. Sie sollten das bisher durch die Bekämpfung des Frostspanners Erreichte mit begutachten, wobei die Stärke des durch die Raupen verursachten Blattfraßes als Maßstab diente. Es ergab sich ein sehr wechselvolles Bild. Die gröberen Fehlerquellen, besonders die verspätete Anbringung und die mangelhafte Instandhaltung der Leimringe, traten, wie erwartet, oft überraschend scharf in Erscheinung, während ohne gröbere Verstöße behandelte, sehr stark befallen gewesene Obstanlagen ein befriedigendes Äußeres zeigten. Völlig einwandfreie Ergebnisse hatten jedoch nur einige sorgfältig ausgeführte zwei- und dreijährige Herbstbeleimungen gehabt. Diese Bäume zeigten ein sehr erfreuliches Bild und wirkten besonders anschaulich auf die Säumigen und immer zuwartenden Landwirte. Die nicht behandelten Bäume der Landstraßen und Gärten zeigten streckenweise starken Lichtfraß, zum Teil auch nahezu Kahlfraß, wenn nicht von Natur aus die versäumte Menschenarbeit ausgeglichen oder der Raupenfraß infolge des einem schnellen und kräftigen Austreiben der Bäume sehr günstigen Frühjahrs nicht voll zur Geltung gekommen war. Außer durch das Leimringverfahren wurde die Bekämpfung des Frostspanners begünstigt a) durch infolge Überproduktion von Frostspannerraupen im Jahre 1918 erfolgtes Massensterben derselben; b) durch den auffällig hohen Grundwasserstand der Weichsel während des Puppenzustandes des Frostspanners im Jahre 1919; c) durch den infolge Schneefall und Bodenfeuchtigkeit zeitweise bedingten Mangel an männlichen Frostspannern im Herbst 1919. Wo diese die Entwicklung des Frostspanners hemmenden Einflüsse voll zur Geltung gelangt waren, zeigten sich

[1]) Erste Mitteilung siehe Heft 18 dieser „Mitteilungen", S. 125 ff.

die Obstanlagen gründlicher von den Schädlingen gesäubert, als es bei der unvollkommenen Handhabung des Leimringverfahrens erreicht war.

Die wechselvollen äußeren Eindrücke vom Zustande der Obstbäume beruhten hiernach auf mannigfaltigen, für die Beurteilung wichtigen Einflüssen. Sie übersieht der Laie. Bei ihm bildet sich vielmehr die Ansicht, die Ergebnisse stünden zu den menschlichen Bekämpfungsmaßnahmen im Widerspruch.

Die Frostspannerplage war im Frühjahr 1920 gebrochen; sie war jedoch für die nächsten Jahre nicht beseitigt. Deshalb wurden die Bekämpfungsmaßnahmen für den kommenden Herbst unter Heranziehung der Kreisstraßen für beide Bezirke erneut behördlich angeordnet.

Eine völlige einwandfreie Durchführung gelang leider auch im Herbst 1920 nicht. Die erste Materialbestellung war verloren gegangen, so daß die Belieferung mit Materialien und die Ausführungsarbeiten einige Tage später erfolgte, als es der an sich ebenfalls verspätet angesetzte Leimtermin verlangt hatte. Außerdem blieb die Ortschaft Russenau unberücksichtigt. Die Tragweite dieser recht bedenklichen Fehler wird sich im Frühjahr 1921 zeigen. —

Zur Abtötung der Frostspannereier wird vielerorts in Verbindung mit der Generalreinigung der Obstbäume Obstbaumkarbolineum empfohlen.[1]) Ein Vorversuch mit Obstbaumkarbolineum der Firmen Schacht-Braunschweig und O. Hinsberg-Nackenheim a. Rh. zeigte jedoch, daß die zwei Minuten lang mit dem Rindenstück in die 10%-Lösung eingetauchten Frostspannereier nur durch das Karbolineum der letztgenannten Firma abgetötet worden waren, daß aber auch in diesem Falle mehrere Eier noch den Zustand der Verfärbung, der kurz vor dem Schlüpfen eintritt, erreicht hatten. Im Freilande sind im Niederungsgebiet Mitte März bei bester Witterung im ganzen 125 verschieden große Bäume mit 10%igem Karbolineum bis zur völligen Benetzung — für größere Bäume wurden bis 9 l Karbolineumlösung verwendet — bespritzt, indem jeweils zwischen drei behandelten Bäumen ebensoviele zur Kontrolle unbehandelt geblieben waren. Ein bemerkbarer Unterschied zwischen den bespritzten und nicht bespritzten Bäumen konnte späterhin (Mitte Juni) nicht festgestellt werden. Sogar an den sich zum Versuche vorzüglich eignenden Halbstämmen der Landstraße Groß-Nebrau — Weichselburg, an denen ich im Herbst zuvor allabendlich Frostspannerweibchen abgelesen hatte und die, wie sich bei der Besichtigung im Juni auch herausstellte, tatsächlich von Raupen zum Teil sehr stark zerfressen waren, zeigte sich nicht der mindeste Einfluß der Karbolineumbehandlung, was übrigens auch im bezug auf das Auftreten der Apfelgespinstmotten der Fall war. Die versteckt liegenden Frostspannereier werden vom Karbolineum nur teilweise getroffen und die getroffenen offenbar nicht lange genug benetzt. Die winterliche Behandlung der Bäume mit 10%igem Obstbaumkarbolineum, ohne Zusatzmittel verspritzt, ersetzt also

[1]) Fürstenberg, Auf zum Kampf gegen Schädlinge und Ungeziefer der Obstbäume, Gartenflora S. 20 ff., Berlin, 1920. — Betten, Kampfbuch gegen Ungeziefer und Pilz, I. Teil Winterkampf, S. 4 u. 5. — Reh, Der Frostspanner, Merkblatt der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie. — van Poeteren, Het gebruck van carbolineum by de bestrijding van schadelijke dieren. Tijdschrift over Plantenziekten. 1916, S. 7. — Müller-Trier, Jahresbericht 1906/7.

das Leimringverfahren nicht und entbindet auch nicht von Sondermaßnahmen gegen die Eier des Frostspanners.

Mittels 15 %igem Obstbaumkarbolineum können die am Stamm unterhalb vom Leimring abgesetzten Eier durch kräftiges Abbürsten bereit werden, so daß sich dadurch das Frühjahrsleimringverfahren erübrigt. Nachteilig ist dieses Verfahren aber insofern, als unbenetzte Eier zu Boden fallen und die aus ihnen schlüpfenden Räupchen den klebgürtellosen Baum ebenso leicht besteigen können, wie die aus etwa am Boden oder an Krautpflanzen abgelegten Eiern schlüpfenden Räupchen. Im Niederungsgebiet sind mit dem 15 %igen Obstbaumkarbolineum 220 Bäume abgewaschen worden. Der Erfolg war aber leider durch andere Fehlerquellen nicht recht zum Ausdruck gekommen. An den teilweise zur Kontrolle erhalten gebliebenen Leimringen konnte bei der Besichtigung im Juni ein Räupchenbefall nicht mehr festgestellt werden. Im Interesse einer möglichst durchgreifenden Schädlingsbekämpfung sei die Abwaschung mit Flüssigkeiten nur dann empfohlen, wenn Raupenleim oder geeignetes Unterlagepapier nicht ausgereicht hat und die alten Leimringe den Anforderungen nicht mehr genügen. —

Das vorschriftsmäßig gehandhabte Leimringverfahren ist von allen gegen den Frostspanner gerichteten Bekämpfungsarten das sicherste und billigste. Ein Landwirt erntete infolge starken Frostspannerbefalls seiner Obstanlage in den Jahren 1913—1916 statt 40—50 Ztr. Obst nur 3—4 Ztr., nach der Herbstleimung stieg der Ertrag im folgenden Jahr auf 30, nach der zweiten im übernächsten Jahr auf 45 und nach der dritten weiter auf $52^1/_2$ Ztr. Ein anderer, der sonst etwa 100 Ztr. Obst erzog, hatte in den Frostspannerjahren 1914—1917 nur zwischen 8,15 bis 45 Ztr. geerntet. Nach der ersten Herbstleimung brachte sein Garten bereits 43,08, nach der zweiten 200 Ztr. Obst. Die Ausgaben desselben Landwirts im Winterhalbjahr 1919/20 beliefen sich für die Herbst- und Frühjahrsbekämpfungsarbeiten einschließlich Tagelohn und einmaliger Wiederholung der Leimung für seinen 2 Morgen großen Garten nicht ganz auf 200 ℳ, seine Einnahmen aus der Ernte dagegen 7500 ℳ. Dabei war noch ein Viertel der Obsternte infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse verloren gegangen. Seine Bekämpfungsunkosten betrugen demnach 2,6 % vom erzielten Nutzen. Die gesamten Unkosten für Materialien und Tagelöhne stellten sich im Niederungsgebiet für die Herbst- und Frühjahrsleimung des Jahres 1919/20 auf 19 500 ℳ, für 1920/21 27 000 ℳ. Bei vorsichtiger Schadenberechnung muß der Ernteausfall für die Jahre 1919 und 1920 unter Berücksichtigung der Preislage des Obstes auf 540 000 ℳ und auf 900 000 ℳ veranschlagt werden. Die Aufwendungen für die Bekämpfung belaufen sich hiernach auf 3,6 % des Verlustes durch Obstausfall.

Obwohl die Frostspannerraupen infolge des günstigen Frühjahres 1920 sich rund 4 Wochen früher verpuppt hatten, schlüpften die Falter doch nicht entsprechend früher, sondern erschienen je nach Lage des Frostspannergebietes zur gewöhnlichen Zeit; ja, das Ersterscheinen der Falter hatte sich teilweise wegen Frostwitterung noch verzögert. Die Schlüpfzeiten des Frostspanners sind hiernach von der Verpuppungszeit der Raupen verhältnismäßig unabhängig, so daß man mit ihnen alljährlich wie mit einem festen Termin rechnen kann. So ist beispielsweise für Westpreußen (Ostdeutschland) der 15. Oktober, für das Gebiet um Naumburg (Mitteldeutschland) der 20. und für den Rheingau (Westdeutschland) der 25. Oktober als der Tag anzusehen, an dem die Bekämpfungsmaßnahmen beendet sein müssen.

Auch das Ende der Flugzeit wurde im Herbst 1920 durch Frostperioden merklich in die Länge gezogen. Bei Naumburg wurden im Freiland noch im ersten Januardrittel brumata-Falter gesammelt. Unter besonderen extremen Versuchsbedingungen schlüpften einige Schmetterlinge erst nach einer 9 Monate langen, d. h. verdoppelten Puppenruhe, woraus hervorgeht, daß das Schlüpfen der Falter von Umweltbedingungen nur relativ unabhängig ist. Die Puppen hatten im Mai und Anfang Juni bei hoher Temperatur im Gewächshaus und dann Anfang Juli ohne Nachteil 8 Tage lang in unter Wasser gehaltenen Sandboden gelegen. Auf Gras- oder vergrastem Boden schlüpften weibliche Falter mehr in der Nähe der Baumstämme, während sie in lockerem Boden im Bereiche der Baumscheibe verhältnismäßig gleichmäßig verteilt liegen.

Die Schlüpfzeit der Räupchen im Frühjahr hängt von den Witterungsverhältnissen ab, da die Länge der Eientwicklung bekanntlich von der Höhe der Temperatur bedingt wird. Hierauf hat bereits Schneider-Orelli[1]) aufmerksam gemacht. In besonders günstigen Frühjahren sind die Räupchen kaum vor Mitte März zu erwarten. 4—6 Tage vor dem Ausschlüpfen verliert sich die braunrote Farbe der Eier; sie werden mißfarbig und dann metallisch-bläulich oder -grünlich glänzend. Dieser Farbumschlag ist im Freilande an solchen Eiern leicht zu beobachten, die an beleimten Bäumen sonniger Standorte unterhalb der Leimringe gefunden werden. Mit Eintritt dieser Verfärbung der Eier sind die Arbeiten zur Frühjahrsbekämpfung sofort auszuführen.

Vor dem Schlüpfen stehende Eier beenden auch bei einer Temperatur zwischen 2—7°, nicht aber bei Kälte ihre Entwicklung. Letztere vermögen sie lange auszuhalten. Bei 3 und 7° Kälte gehaltene Räupchen schlüpften noch nach einem halben Jahr. Die Reihenfolge des Schlüpfens der Räupchen im Frühjahr entspricht bei Berücksichtigung gleichartiger Verhältnisse wahrscheinlich im großen und ganzen der Reihenfolge der Eiablage im Herbst.

Von frischgeschlüpften Jungräupchen, die gleichmäßig grau aussehen und behend umherlaufen, vermochten einige bei niederer Temperatur eine Woche lang ohne Nahrung zu leben. Knospen mit festanliegenden Schuppen wurden von ihnen nicht befallen und nicht angebohrt. Sollen spätaustreibende Obstsorten als Schutzmittel gegen den Frostspanner verwendet werden — eine Möglichkeit, die u. a. bereits auch Nördlinger (Kleine Feinde d. Landw., 1869, S. 388) in Betracht gezogen hat —, so ist zu fordern, daß die Knospenentfaltung $5^1/_3$ Wochen später erfolgt, als die ersten Jungräupchen im Frühjahr erscheinen. Dabei ist auf Grund einer diesjährigen Beobachtung angenommen, daß das Schlüpfen der Räupchen im Frühjahr sich über etwa 4 Wochen hinzieht. Von 11 zu Beginn der Schlüpfzeit der Raupen untersuchten Knospen eines Apfelbaumzweiges aus der Obstplantage der Stadt Naumburg a. S. zeigten 9 Fraßstellen von Raupen und nur in dreien befanden sich lebendige Räupchen. Dagegen lebten in 9 von 19 untersuchten Knospen eines 6 Tage älteren Zweigstückes insgesamt nicht weniger als 37 Räupchen, in einer einzigen Knospe bis zu 7 Stück. Die Räupchen fressen die Knospen unter Schonung der Knospenschuppen vollständig aus und vermögen in der ausgefressenen Knospe bei Nahrungsmangel oder ungünstigen Witterungs-

[1]) Mitt. d. Entomologia. Zürich, 1915.

verhältnissen längere Zeit auszuhalten. Daß man ihnen mit Giftflüssigkeiten nur unvollkommen beikommen kann, liegt wohl klar auf der Hand.

Die Entwicklung der Frostspannerraupen erfolgt unter günstigen Nahrungs- und Temperaturverhältnissen innerhalb 4—5 Wochen, während welcher Zeit sie sich viermal häuten und nicht dreimal, wie Nördlinger (Kleine Feinde d. Landw., S. 383) in Anlehnung an Schmidberger (Beitr. zur Obstbaumzucht u. z. Naturg. d. d. Obstbäumen schädl. Ins., 1830, 2. Heft, S. 72) angibt. Die wechselnde Zeichnung der erwachsenen Raupen, die in der Regel eine helle Kopfkapsel, einen dunkelgrünen Rücken und 2—3 weiße Seiten-Längsstreifen in gelber oder gras- bis dunkelgrüner Grundfarbe besitzen, bildet sich u. a. nach der zweiten, zuweilen bereits nach der ersten Häutung aus.

Die wichtige Frage nach den Futterpflanzen der frischgeschlüpften Räupchen bedarf noch der Klärung; sie verschmähten in meinen Zuchtversuchen ältere Erdbeer- und Himbeerblätter, Veilchen, Schneeball, Hollunder, Heckenkirsche, Rhabarber, Kopfsalat, Mangold und Gräser (Poa), nahmen dagegen außer den Blättern unserer Obstsorten Weide und japanische Quitte an. Für ältere Raupen sind bisher, wieder abgesehen von allen Obstbaumarten, folgende Nährpflanzen bezeichnet worden: Nußbaum, Roßkastanie, Faulbaum, Eberesche, Birke, Weide, Eiche, Hainbuche, Linde, Ulme, Ahorn, Hasel, Weißdorn, Syringe, Erdbeere, Himbeere, Johannisbeere, Stachelbeere, Heidelbeere, Labkraut (Speyer), Kopfsalat (Schneider-Orelli). Lagerheim (Schutzmittel gegen Raupenfraß. Entomologisk Tidskrift, 1900) beobachtete im Freien bei Tromsö (im nördlichen Norwegen) die Frostspannerraupen an einer sehr großen Anzahl von Pflanzen. Zu den Lieblingspflanzen zählt Lagerheim außer den bereits genannten noch Phlox drummondi, Primula auricula, Cornus suecica, Geranium silvaticum, Viola canina, Viola biflora, Alchemilla vulgaris, Comarum palustre, Potentilla atrosanguinea, Geum rivale, Spiraea ulmaria, Myrtillus nigra, Pirola sp., Polygonum viviparum. Ferner wurden von ihm noch 116 aus sehr vielen Familien stammende Pflanzen aufgeführt, von denen 43 in nicht besonders hohem Maße, 29 nur in äußerster Not und 14 überhaupt nicht angegriffen werden. „Daß Cheimatobia brumata in der Not auch Kräuter frißt, wurde schon von Linné beobachtet, und daß dies unter Umständen in großer Ausdehnung der Fall sein kann, zeigte sich bei den Verheerungen, die der Spanner seit einigen Jahren in gewissen Teilen des arktischen Norwegens anstellt" (Lagerheim a. a. S. 218). Da diese Beobachtungen für die Ausbreitung und für die Bekämpfung der Frostspanner von weitreichender Bedeutung sein können, sind Feststellungen darüber, ob die Frostspannerraupen auch in den deutschen Obstbaugebieten mit derartigen Pflanzen vorlieb nehmen, sehr nötig. Ferner führt Lagerheim in Übereinstimmung mit Ratzeburg, Kaltenbach, Rizema Boß die Rotbuche als Futterpflanze der Frostspannerraupen an, während diese seit Judeich-Nitsche (Forstinsektenkunde II, 1895, S. 974) nur als Futterpflanze für boreata-Raupen angesprochen wird. In meinen Fütterungsversuchen wurden Blätter der Rotbuche von Frostspanner-Räupchen, die die zweite Häutung hinter sich hatten, ohne weiteres gefressen. Lagerheim hält den Gerbstoffgehalt der Blätter für die Annahme des Futters seitens der brumata-Raupe für maßgebend. Grevillius (Bot. Centralbl. Beihefte, 18. 2. 1905), der den Goldafter daraufhin beobachtete, stimmt dem im allgemeinen zu.

Die Frostspannerweibchen besitzen für die Eiablage kein spezifisches Auslesevermögen für bestimmte Baumarten. Von 27 verschiedenartigen zu einem Gärtchen vereinigten Bäumchen und Sträuchern waren nur 4 nicht mit Eiern belegt, während alle anderen mit einer sehr wechselnden Anzahl versehen worden waren. Unter ihnen hatten allerdings je 2 Apfel- und Birnbäumchen die weitaus größte Anzahl, von insgesamt 1696 Eiern allein 1195, wohingegen an 7 Prunus-Arten, darunter allein 4 Kirschen, nur 152 Eier gezählt wurden. Am deutlichsten lagen die Verhältnisse am Rotbuchenstämmchen, bei welchem von im ganzen 36 Eiern allein 31 an einem dürren Aststapfen mit klaffender Rinde abgesetzt worden waren. Die Weibchen tasten offenbar mit ihrer Legeröhre die Oberfläche der Pflanzen ab und bevorzugen die Vertiefungen an Narben, Aststümpfen, Rindenspalten und Wülsten von Kurztrieben und Knospen. Die verkrüppelten, nur 60 cm hohen Apfelbäumchen entsprachen den Ansprüchen der Weibchen am besten und wurden deshalb bevorzugt. — —

Die zur Bekämpfung des Frostspanners im Weichselniederungsgebiet erlassene Polizeiverordnung dürfte sich als Grundlage für ähnliche behördliche Verfügungen mit gleichem Zwecke eignen. Die Verordnungen allein vermögen allerdings die Durchführung der Bekämpfung nicht zu gewährleisten; sie sind aber ein wesentliches Mittel dazu, besonders dann, wenn sie unter Zuhilfenahme einflußreicher, zielbewußter und sachverständiger Vertrauensleute (Baumwärter) verwirklicht werden. Die praktische Betätigung im Seuchengebiet der Weichselniederung bei Marienwerder zeigt bereits zur Genüge, daß ohne großzügige Organisation des Bekämpfungsdienstes selbst die brauchbarsten Mittel nicht wirkungsvoll, rechtzeitig und auf die billigste Weise zur Anwendung gelangen können (vgl. Lang, Angew. Botanik, Bd. 1, 1919, S. 171). Von einigen Ergänzungen abgesehen, lauteten die Ausführungsbestimmungen folgendermaßen:

1. Eigentümer, Pächter, Nutznießer von Grundstücken, auf denen Obstbäume stehen, sind verpflichtet:
   a) spätestens bis zum . . . Oktober[1]) sämtliche Obstbäume, sowie alle in ihrer Nähe stehenden Bäume in etwa 1 bis $1^1/_2$ m Höhe über dem Erdboden mit einem um den Stamm laufenden, lückenlos anliegenden, 10—12 cm breiten Streifen von Raupenleimpapier zu versehen, auf dem unter Freilassung schmaler Ränder Raupenleim in 3—4 mm Dicke aufzustreichen ist. Ein Ablaufen des Leimes ist zu verhüten;
   b) die Klebringe bis Ende Januar in klebfähigem Zustande zu erhalten;
   c) die an den Klebringen sich ansetzenden Schmetterlinge, Blätter und dergleichen zu beseitigen, damit sich keine Brücken bilden.
2. Sind Bäume mit Pfählen versehen oder berühren sie Zaunpfähle, so sind auch die Pfähle in gleicher Weise wie die Bäume mit Klebringen zu versehen.
3. Sträucher und Hecken, die nicht mit Klebgürtel versehen werden können und keinen besonderen Zweck haben, sind aus der Nähe der Obstanlagen zu entfernen.
2. Im Frühjahr sind bis zum . . . . . .[2]) die alten Leimringe abzunehmen, sofort zu verbrennen und durch neue von 5—6 cm Breite zu

[1]) Siehe S. 203.

[2]) Siehe S. 204. Eine genaue Angabe ist, streng genommen, nur durch örtliche Beobachtung möglich; sie kann zunächst nur geschätzt werden.

ersetzen. Diese sind bis Mitte Mai in klebfähigem Zustande zu erhalten.

5. Ein Baum von 65 cm Umfang erfordert im Herbst ungefähr 100 g Raupenleim (für einen einmaligen Aufstrich), 70 cm Unterlagepapier und 150 cm Bindfaden, im Frühjahr 35 g Raupenleim (für einen einmaligen Aufstrich), 70 cm Unterlagepapier von halber Breite und 150 cm Bindfaden.
6. Die Materialien für die Leimringe sind am besten genossenschaftlich von bewährten Firmen zu beziehen, die Fängigkeit des Leimes von mindestens 6—8 Wochen gewährleisten.
7. Nur wo das Material zur Frühjahrsleimung nicht ausreicht und nicht mehr rechtzeitig zu beschaffen ist, wasche man die Stämme der im Herbst beleimten Bäume nach Entfernung der Leimringe bis an deren oberen Rand zur Abtötung etwa vorhandener Frostspannereier ab. Dafür sind geeignet: dreifach verdünnte Schwefelkalkbrühe oder 15 %ige Schmierseifenlösung oder 15 %iges Obstbaumkarbolineum.

Thiem.

Untersuchung eines neuen Mittels zur Bekämpfung der Blutlaus.

Durch Vermittlung des Medizinalamtes in Bremen wurde die Biologische Reichsanstalt im Jahre 1919 auf das vom Konsul Gerdes-Bremen erfundene Mittel „Blutlaustod" aufmerksam gemacht. Die Landwirtschaftliche Schule in Bremen, die Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für Oldenburg, sowie Obstbaumzüchter wollten günstige Ergebnisse mit ihm erzielt haben. Dr. Blunck, der damals das Versuchsgelände in Bremen besichtigte, fand Blutläuse an verschiedenen mehrfach behandelten Bäumen, bekam aber mündliche und schriftliche Gutachten vorgelegt, die das Mittel als „vorzüglich" und „unübertrefflich" bezeichneten.

Von der Naumburger Zweigstelle wurden daraufhin mit dem Mittel Versuche angestellt; die folgendes Ergebnis hatten:

1. „Blutlaustod" schadet weder Rinde, Knospen noch Blättern der behandelten Bäume.

2. Das Mittel vermag die durch ihre Wachsausscheidungen geschützten Läuse nicht zu benetzen. Selbst von den besiedelten Rindenrissen läuft die Brühe ab, ohne in die Tiefe zu dringen. Wenn nach der Behandlung eine Verminderung der Läuse festzustellen ist, so ist dies in der Hauptsache auf die mechanische Wirkung des Pinsels zurückzuführen.

Der gleichfalls von Konsul Gerdes erfundene „Humuskarbolineum-Extrakt" erwies sich hier als ebenso unwirksam.

„Blutlaustod" und „Humuskarbolineum-Extrakt" sind also geringwertiger als andere im Handel befindliche Bekämpfungsmittel der Blutlaus. Es muß daran festgehalten werden, daß ein brauchbares Blutlausmittel die Läuse leicht und vollständig benetzt, ohne ein vorheriges Auskratzen der Blutlausherde nötig zu machen.

Speyer.

Beiträge zur Biologie der Kohlschotenmücke (Dasyneura brassicae Winn.).

Im Jahre 1919 erhielt die Naumburger Zweigstelle von der Domäne Depenau bei Preetz eine Sendung kranker Rapsschoten, die zahlreiche Larven der Kohlschotenmücke und des Kohlschotenrüßlers (Ceutorrhynchus assimilis) enthielten. Der gleiche Befund ergab sich bei einer zweiten Sendung dorther vom Juni 1920. Weiteres Untersuchungsmaterial fand sich während des Sommers 1920 in großer Menge auf dem Versuchsfelde der Zweigstelle.

Eine eingehende Darstellung der Biologie der Kohlschotenmücke, der Morphologie ihrer verschiedenen Entwicklungsstände und ihrer Parasiten ist in Vorbereitung. Hier wird nur über die wichtigsten bisherigen Untersuchungsergebnisse kurz berichtet.

Das Krankheitsbild (Abb. 40).

Raps- oder Rübsenschoten, die von Gallmückenlarven bewohnt werden, sind nicht immer leicht von gesunden zu unterscheiden. Bei der normalen

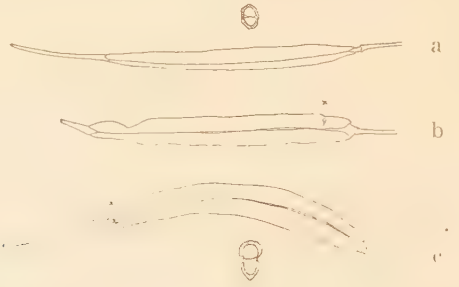


Abb. 40. 3 gleichaltrige Rübsenschoten vom 27. 8. 20. Verkleinert. a gesunde Schote mit Querschnitt, b u. c 2 durch Mückenlarven verbildete Schoten, c mit Querschnitt. × = vernarbtes Bohrloch eines Rapsschotenrüßlers.

Reife wölben sich die Schotenklappen, und zwar weit auffälliger bei Rübsen als bei Raps, so daß der Schotenquerschnitt senkrecht zur Scheidewand breiter als diese wird. Befallene Schoten eilen den gleichaltrigen gesunden in der Entwicklung voraus, worauf schon Taschenberg[1]) hingewiesen hat. Entsprechend ihrer Eigenart sind dasyneurakranke Rapsschoten hauptsächlich durch ihre frühzeitige, unregelmäßige Vergilbung kenntlich, während kranke Rübsenschoten außerdem durch die frühreife höhere Wölbung der Schotenklappen auffallen. Kenntlich wird die krankhafte Frühreife besonders dadurch, daß sie nicht gleichzeitig die ganze Schote betrifft, sondern vornehmlich die Stellen, an denen die

[1]) Taschenberg, E. L., 1865. Naturgeschichte der wirbellosen Tiere, S. 162. „Die Made lebt von Ende Mai bis in den Juni in den Schoten der Rübsaat, an den jungen Samen saugend, oft fünfzig bis sechzig Stück in einer Schote, die dann an der Stelle, wo sie sitzen, äußerlich etwas aufgetrieben erscheint und früher gelb wird als die gesunden. Bei Anwesenheit einer geringeren Anzahl von Larven bemerkt man keine Auftreibung."

Larven saugen. So findet man bei nur einseitigem Befall die gesunde Schotenhälfte noch vollkommen grün, während die kranke, gelbe Hälfte sich bereits von der häufig eigenartig krankhaft gefalteten Scheidewand zu lösen beginnt. Die Körner befallener Schoten schrumpfen infolge der Saugtätigkeit der Mückenlarven stets ein. Starke, oft beobachtete Verkrümmungen der Schoten, die selbst bis zur spiraligen Einrollung führen können, sind, wenn sie keine Frühreife im Gefolge haben, auf andere, hier nicht untersuchte Wachstumshemmungen zurückzuführen.

Ein infolge ihrer anderen Bauart abweichendes Bild bieten erkrankte Hederichschoten. Oft ist nur eine ihrer Schotenkammern von Larven bewohnt und auch äußerlich vergilbt. Nur wenn die Kammern unvollständig getrennt sind (was verschiedene Ursachen haben kann), kann ein Krankheitsbild wie bei Raps oder Rübsen hervorgerufen werden, das aber äußerlich weniger sichtbar ist. Radies und Rettich verhalten sich ähnlich wie Hederich, dessen Kulturformen sie ja sein sollen. Ob bei den Radiesschoten außer der Zerstörung der Samen eine Vermehrung des schwammigen Gewebes der Schotenwände stattfindet, konnte ich noch nicht mit Sicherheit feststellen.

Die Kohlschotenmücke.

Das Volltier. Aus den in den Schoten von Raps usw. lebenden Larven entwickeln sich kleine, dunkelfleischfarbene Gallmücken von etwa 1 mm Länge. Während des Legegeschäftes wird der Hinterleib des Weibchens durch die heraustretende weiche Legeröhre noch um fast $^1/_2$ mm verlängert (Abb. 41). Das Männ-

Abb. 41. Weibchen der Kohlschotenmücke mit ausgestreckter Legeröhre. Vergrößert. Mikroaufnahme der Ufa nach einem Präparat des Verfassers.

chen ist nicht nur durch seine Begattungsorgane, sondern auch durch seine Fühler unterschieden, deren einzelne Geißelglieder (abgesehen von den zwei letzten) nach der Fühlerspitze zu stielförmig verlängert sind. Während die kurzen weiblichen Fühlerglieder starke, bandförmig herumgeschlungene Sinnesleisten besitzen, sind dieselben Bildungen beim Männchen schwächer entwickelt. Dafür sind bei diesem aber eigenartige lange Haare mit hakig gebogenem Grundteile in erheblich

größerer Zahl vorhanden als auf dem weiblichen Fühler. Ob die Hakenhaare Sinnesorgane sind, die beim gegenseitigen Finden der Geschlechter eine Rolle spielen, die Sinnesbänder dagegen zum Aufsuchen der Wirtspflanzen dienen, ist nicht bekannt.

Die zarten Tierchen sind vom Wetter außerordentlich abhängig. Regen vernichtet sie in großer Zahl. Schon mäßig starker Wind behindert sie bei der Eiablage. Werden sie von ihm erfaßt, so lassen sie sich fallen, um sich seiner forttreibenden Wirkung zu entziehen. Höchstens nahe dem Erdboden im Schutze der Pflanzen können sie sich dann behaupten. In meinen Zuchten lebten die Mücken bis zu 8 Tagen. Sie nähren sich durch Lecken von Nektar und Wundsaft ihrer Wirtspflanzen. Dadurch ist die Mücke instandgesetzt, eine Anzahl Eier noch nachträglich zur Reife zu bringen, so daß sie in kurzen Abständen mehrmals zur Eiablage schreiten kann. Ein am Morgen des 20. 7. 20 der Puppe entschlüpftes Weibchen enthielt an demselben Nachmittage in jeder der 34 Eiröhren je 1 nahezu reifes Ei, 1 halbreifes und 3 unreife; zusammen 170 Keime, von denen 68 bestimmt abgelegt worden wären.

Die Eiablage. Beobachtet man eine Mücke bei ihrem Legegeschäft, so sieht man, wie sie eilig an den Schoten auf und nieder läuft, bis sie ein Loch in der Wand gefunden hat. Dann krümmt sie ihren Hinterleib, führt die Legeröhre durch das Loch tief ins Innere des Fruchtknotens ein und verharrt so geraume Zeit. Schon Nördlinger[1]) beschreibt diesen Vorgang, ohne jedoch bemerkt zu haben, daß die Mücke ein bereits vorhandenes Loch benutzt. Öffnet man nachher die Schote, so findet man darin ein Häufchen spindelförmiger, leicht gekrümmter Eier; jedes Ei ist etwa 0,28 mm lang und hellgelb mit orangeroter Mitte.

Ein Vergleich der harten Schotenwände mit dem weichen Legeapparat der Mücke zeigt nun, daß diese das Legeloch nicht selbst fertigen kann. Börner[2]) gelang es festzustellen, daß die Mücke solche Schoten mit Eiern belegt, die vom Kohlschotenrüßler oder verwandten[3]) Arten angebohrt sind. Der von ihm hieraus gezogene Schluß einer zwangsmäßigen Vergesellschaftung von Mücke und Rüßler konnte von mir durch Freilandbeobachtungen und Zuchtversuche bestätigt und erhärtet werden. Es wurde folgender Versuch angesetzt: Zwei Rübsenpflanzen, die im Gewächshause gezogen waren, wurden am 4. 8. getrennt gebeutelt. Zu beiden Pflanzen wurden je 20—30 Kohlschotenmücken getan, zu der einen außerdem 2 junge Schotenrüßler. Nach 14 Tagen waren an der letzteren Pflanze 3 Schoten voller Mückenlarven, an der anderen Pflanze alle Schoten gesund![4])

[1]) Nördlinger, H., Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. 1869. S. 634.

[2]) Börner, C. (mündlich mitgeteilt), vgl. auch 1. Sitzungsber. d. Sonderausschuß. III d. Reichsausschusses für pflanzl. u. tierisch. Öle u. Fette. 19. 2. 1920.

[3]) Nach meinen Beobachtungen scheint dies auf die Jungkäfer folgender Arten zuzutreffen: Kohlwurzelrüßler (C. pleurostigma) von Ende April bis Mitte Juni, Kohlblattrüßler (C. Leprieuri a. Rübsaameni) von Ende Mai bis Mitte Juni, C. quadridens von Ende Juni bis Ende Juli.

[4]) Die Häufigkeit des Schotenrüßlers auf einem Felde kann schon Fingerzeige für das Mückenauftreten geben. Auf der Domäne Depenau b. Preetz, die seit Jahren schwer unter der Mücke zu leiden hatte, verhielten sich Schotenrüßler zu Rapsglanzkäfern wie 5 : 3 (22. 5. 21), während auf einem fast mückenfreien Felde bei Naumburg das Verhältnis 1 : 3 war (19. 5. 21).

Bereits früher[1]) wurde das gleichzeitige Vorkommen von Mücken- und Rüßlerlarven in Rapsschoten beschrieben, ohne daß dem Beobachter der biologische Zusammenhang zwischen beiden Insekten klar geworden wäre.

Bei der großen Bedeutung des Kohlschotenrüßlers für die Verbreitung der Kohlschotenmücke sei hier auf seine Erscheinungszeiten kurz hingewiesen: Die im Sommer herangewachsenen Käfer überwintern, kopulieren im Frühjahre und beginnen bei der ersten Schotenbildung mit der Eiablage, die sie nach Abblühen der Winterung auf der Sommerung (Rübsen) fortsetzen. Zur Eiablage, aber auch zu ihrer Nahrung bohren sie die Schoten der Ölfrüchte an. Die Legetätigkeit und damit das Leben dieser Generation erlischt nach meinen Beobachtungen Ende August. Die Larven der Rüßler entwickeln sich in den Schoten, deren Körner sie zernagen, wodurch Vergilbung und Frühreife erzeugt werden. Zur Verpuppung baut sich die zu Boden gefallene Larve einen eiförmigen Erdkokon in einigen Zentimetern Tiefe. Im Juni und Juli erscheinen die Jungkäfer. Diese bohren tiefe Löcher in junge Triebe, Knospen, Blüten und Schoten der kohlartigen Kreuzblütler (Kohl, Raps, Rübsen, Radies) und schaden so wie die Altkäfer in doppelter Hinsicht: durch Zerstörung von Pflanzenteilen und durch

Abb. 42. Erwachsene Mückenlarve. Vergrößert.

die Vorarbeit für die Mücke. Die Jungkäfer werden, wie ich mich durch Präparationen überzeugen konnte, erst im folgenden Jahre geschlechtsreif. In der ersten Hälfte des September, wenn die Altkäfer bereits gestorben sind, verschwinden auch die letzten Jungkäfer von den Feldern; offenbar suchen sie ihre Winterquartiere auf.[2])

Larvenentwicklung. Die Entwicklung der Schotenmücke beanspruchte im August vom Augenblick der Eiablage bis zur Verpuppungsreife etwa 1 Wochen. Zwei Larvenzustände lassen sich mit Bestimmtheit unterscheiden, wahrscheinlich aber durchläuft die Larve deren 3 oder 4. Die fast vollkommen durchsichtigen Junglarven haben eine glänzende, glatte Haut ohne Haare oder Borsten. Ältere Larven bekommen durch aufgespeichertes Fett eine mehr milchweiße Färbung, ihre Haut ist durch Körnchen oder Warzen rauh, außerdem mit einzelnen kurzen Haaren besetzt (Abb. 42). Das satte Gelb verpuppungsreifer Larven wird allmählich erreicht, ohne daß eine dazwischengeschaltete Häutung beobachtet werden konnte.

Die Larven saugen an den Körnern und der inneren Schotenwandung und bewirken hierdurch unter Vernichtung der Körner die eingangs beschriebenen Krankheitserscheinungen, deren Stärke von der Zahl der in einer Schote vorhandenen Larven abhängig ist.

[1]) Letzner, K., 1885. 62. Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Kultur. S. 347.

[2]) Vgl. die Seite 193 Anm. 3 bezeichnete Arbeit und Heymons, 1921. Z. f. angew. Entom., Bd. VIII, Heft 1; erschien erst nach Abschluß dieser Arbeit.

Schon Winnertz[1]) hat beobachtet, daß man häufig bis zu 60 Stück in einer Schote findet. Gelegentlich konnte ich bis 140 Stück feststellen. In solcher Fällen handelt es sich um Larven, die aus mehreren Gelegen stammen.

Wenn die befallenen Schoten sich öffnen, wandern alle sie bewohnenden Larven aus. Dann werden jedoch nur die aus dem ersten Gelege stammenden Larven bereits verpuppungsreif sein, so daß alle jüngeren früher oder später zugrunde gehen.

Die Verwandlung. Zur Verpuppung geht die Larve in die Erde und spinnt sich in $^1/_2$ bis 9 cm Tiefe einen zarten, äußerlich mit Sandkörnchen bedeckten Kokon.

Wie Kieffer[2]) 1900 dargelegt hat, verhalten sich die Gallmückenlarven der verschiedenen Gattungen in diesem Punkte außerordentlich verschieden. Viele sollen sich in der tönnchenartig erhärtenden letzten Larvenhaut verpuppen, andere einen Kokon durch allseitige, gleichmäßige Ausscheidung eines Sekretes herstellen, ohne die geringste Bewegung dabei auszuführen. Der Kokon der Dasyneura brassicae ist jedoch unzweifelhaft gesponnen; ich habe die Einzelheiten des Vorganges mikroskopisch beobachtet. Bemerkenswert ist, daß in meinen Zuchten eine geringe Zahl von Larven sich ohne Kokonbildung zu sonst normalen Puppen, die später gesunde Mücken entließen, verwandelt haben. Ob diese Tatsache, die auch von anderen Gallmücken beschrieben wird, auf Notreife zurückzuführen ist, muß ich hier unentschieden lassen. Die Puppenruhe dauert sehr verschieden lange Zeit, da sie, wie Marchal[3])[4]) für andere Gallmücken bereits hervorgehoben hat, von der Temperatur sowie von der Luft- und Erdfeuchtigkeit abhängig ist. Schließlich wird bekanntlich durch innere, noch unbekannte Faktoren bei manchen Puppen ein „Überliegen" über die normale Ruhezeit bewirkt. So brachte ich Anfang August 1920 eine größere Anzahl reifer Larven in einen im Freien stehenden Blumentopf mit Erde. Von August bis Oktober schlüpften 66 Mücken. Bis zum Mai 1921 zeigten sich keine Imagines. Den ganzen Juni hindurch aber schlüpften fast täglich einige Mücken. Ob die Ruhezeit der Larven sich noch länger ausdehnen kann, vermag ich zurzeit noch nicht zu entscheiden. In meinen Zimmerzuchten erschienen die Mücken meist 8—10 Tage, nachdem die Larven sich versponnen hatten. Mit 5 Tagen Puppenruhe, die ich einmal im August beobachtete, ist wohl die kürzeste Zeitdauer erreicht.

Wirtspflanzen und Gallenbildung.

Als Wirtspflanzen wurden im Naumburger Beobachtungsgebiet Kohl, Raps, Rübsen, Schwarzer Senf, Radies (Rettich) und Hederich festgestellt und damit im wesentlichen die Beobachtungen der früheren

[1]) Winnertz, J., Beitrag zu einer Monographie der Gallmücken, Linnaea Entomologica. T. VIII. 1853. S. 154—322.

[2]) Kieffer, J. J., Monographie des Cécidomyides d'Europe et d'Algérie. Ann. Soc. Ent. Fr. T. 69. 1900.

[3]) Marchal, P., Les cécidomyies des céréales et leurs parasites. Ann. Soc. Ent. Fr. T. 66. 1897.

[4]) Marchal, P., La cécidomyie des poires. Ann. Soc. Ent. Fr. T. 76. 1907.

Autoren bestätigt. Ackersenf wurde — soweit Börner und ich beobachten konnten — von der Mücke nicht belegt. Der Kohlschotenrüßler meidet ihn ja gleichfalls. Weißen Senf sowie Rauke (Eruca sativa) fand ich nur in den seltenen Fällen belegt, in denen die Schoten durch Erdflöhe stark angefressen waren. Die Larven findet man für gewöhnlich nur in den Schoten. An den genannten Kreuzblütlern kommen aber auch, und

Abb. 43.
Radies. Die 4 unteren Knospen durch „springende" Contarinialarven vergallt. Aufnahme vom 23. 7. 20.

Abb. 44.
Sommerrübsen. Seitentriebe durch Contarinialarven hexenbesenartig vergallt. Aufnahme vom 27. 6. 20.

Abb. 45.
Sommerrübsen wie Abb. 5. Einige Blüten haben sich trotzdem entwickelt. Aufnahme vom 27. 6. 20.

mancherorts ebenfalls nicht selten, vergallte Knospen (Abb. 43) und hexenbesenartig verkrüppelte Seitentriebe (Abb. 44 u. 45) vor, die auf die Tätigkeit „springender" Gallmückenlarven (Contarinia spec.) zurückzuführen sind.[1]) In solchen Knospen- und Blattachselgallen fand ich gelegentlich auch nichtspringende Larven, aus denen ich am 2. 8. und 8. 9. je einige Exemplare der Kohlschotenmücke erzog. Daraufhin übertrug ich Schotenlarven sowohl in Knospen wie zwischen die Teile eines jungen Seitentriebes. Die in die Knospen übertragenen Larven entwickelten sich

[1]) Kieffer (s. Anm. 5) führt als Bewohner von Kruziferenknospen außer Contarinia nasturtii Kieff. auch Dasyneura raphanistri Kieff. an. Letztere hält Rübsaamen (Über die Lebensweise der Cecidomyiden, Biol. Centralbl. XIX. Bd. 1899) für identisch mit Das. brassicae Winn.

und bewirkten ein frühzeitiges Eintrocknen der Blüten, ohne jedoch eine Vergallung hervorzurufen. Die in den Trieb überführten wanderten sofort ab. Wenn ich auch die Frage noch nicht als völlig geklärt betrachte, so ist die Wahrscheinlichkeit doch sehr groß, daß die Schotenmücke ihre Eier nur gelegentlich in Knospen und Triebe legt, und vielleicht nur dann, wenn diese Teile der Pflanze bereits von Contarinialarven bewohnt und vergallt sind.

Vermehrungsmöglichkeiten.

Marchal (vgl. S. 212 Anmerkung 3) hat bei Zuchtversuchen mit der Hessenfliege 6 Generationen im Jahre festgestellt.[1]) Bei der Schotenmücke wurde die Generationenzahl noch nicht zuchtmäßig bestimmt. Verschiedene Beobachtungen lassen mich jedoch vermuten, daß die Schotenmücke der Hessenfliege in diesem Punkte nicht nachsteht. Während im Mai die erste Larvengeneration lebte, fand ich noch Mitte Oktober vereinzelt frisch gelegte Eier. Außerdem setzt die von mir beobachtete, im Laufe des Sommers gewaltig ansteigende Individuenzahl eine größere Zahl von Generationen voraus.

Mehrere Vorbedingungen müssen erfüllt sein, um eine stärkere Vermehrung der Mücke zuzulassen. Alle Gallmücken verlangen zunächst Feuchtigkeit in Verbindung mit Wärme. Ein gewisses Maß von Feuchtigkeit ist namentlich zur Verpuppung, aber auch zum Schlüpfen der Mücken notwendig; Wärme befördert die Entwicklungsgeschwindigkeit.

Auf die Abhängigkeit der Kohlschotenmücke von den Verborgenrüßlern, besonders von C. assimilis, wurde bereits hingewiesen. Nur ganz gelegentlich wird die Mücke Fraßverletzungen, die von anderen Insekten, z. B. von Kohlerdflöhen, herrühren, zur Eiablage benutzen.

Am Wichtigsten für die Mücke ist naturgemäß das dauernde Vorhandensein von Nährpflanzen in dem für sie geeigneten Entwicklungsstadium. In dieser Beziehung bot das Naumburger Versuchsfeld im Zusammenhange mit den umliegenden Feldern den Mücken ideale Lebensbedingungen. Von Mitte April an standen den Schädlingen bis in den Herbst fast ohne Unterbrechung belegungsfähige Raps- oder Rübsenfelder zur Verfügung. Solche günstigen Vermehrungsmöglichkeiten findet die Mücke in der Natur nur selten, sie fehlen auch dort, wo neben Winterung nur Sommersenf gebaut wird. Gerade die späteren, individuenreichen Generationen können dann nicht zur Entwicklung kommen und nur wenige Mücken werden auch während des Sommers geeignete Wirtspflanzen finden, in deren Schoten sie weiteren Generationen das Leben geben können. Die meisten im Frühjahr auftretenden Tiere werden daher unter gewöhnlichen Umständen den überliegenden Puppen der vorjährigen Frühsommer-Generationen entschlüpfen.

Parasiten.

Die Vermehrung der Kohlschotenmücken wird durch Pilze, denen Larven und Puppen zum Opfer fallen, und besonders durch die Tätigkeit mehrerer kleiner Schlupfwespen eingeschränkt. Es handelt sich um drei verschiedene Arten von Chalcidiern und 1 Proctotrupidenart (Platygaster spec.).

[1]) J. J. Davis beschreibt nur 2 Generationen. Purdue University Agricultural Experiment Station. 1918. Zirkular Nr. 82.

An Sommerrübsen, der am 11. 5. 20 gedrillt war, stellte ich in etwa 50 % aller Schoten eine gewaltige Menge von Mückenlarven fest, die nur schwach parasitiert waren. Dementsprechend war die Zahl der Mückenlarven in später, am 5. 6., gedrilltem Sommerrübsen, dessen Schoten etwa zu 80—90 % befallen waren, noch geringer, aber ein weit höherer Prozentsatz unter ihnen war parasitiert. In Sommerrübsen schließlich, der am 27. 6. gesät worden war, ließ sich schon eine Abnahme der Mückenlarven feststellen. Aber schätzungsweise 80—90 % aller Larven dieser Generation waren parasitiert.

Die drei Chalcidier haben in ihrer Biologie soviel Gemeinsames, daß ich sie hier zusammengefaßt darstellen kann:

Das Chalcidier ♀ durchbohrt mit seinem Legestachel die Schotenwand und legt 1 Ei, selten mehrere in die natürlichen Hohlräume einer Schote, in der es Mückenlarven wittert.

Die junge beinlose Wespenlarve, die im August bei durchschnittlich 20° in 3 Tagen dem Ei entschlüpft, ist stark borstig und besitzt einen gut chitinisierten

Abb. 46. Rückenansicht einer am 22. 9. 20 dem Ei entschlüpften Chalcidierlarve. 120 mal vergrößert.

Kopf mit kräftigen Mandibeln (Abb. 46). Mit diesen beißt sie sich alsbald nach dem Schlüpfen an der ersten besten Mückenlarve fest, die an ihr vorüberkriecht. Sehr schnell ermattet deren zunächst heftiger Widerstand und in nur 4 Minuten ist selbst eine erwachsene Mückenlarve durch die Speichelgifte der Wespenlarve gelähmt. In dieser Weise paralysiert der Parasit während seines ersten Larvenstadiums die meisten, oft alle Mückenlarven in seiner Schote, ohne sich längere Zeit von einer zu nähren. Dieses merkwürdige Verhalten wird dadurch erklärt, daß die folgenden drei Larvenstadien dieser Wespen eine erheblich schwächere Kopfkapsel mit nur kleinen, wenig leistungsfähigen Mandibeln besitzen, die dicht neben einander am oberen Rande der Mundöffnung stehen. Selten nur gelingt es solch einer älteren Wespenlarve, eine lebenskräftige Mückenlarve festzuhalten und zu lähmen. Daher muß sie sich in ihrer Jugend einen für das ganze Larvenleben ausreichenden Nahrungsvorrat anlegen. Die erwachsene, stark borstige Larve mißt mit 4 mm Länge etwa 1 mm mehr als eine erwachsene Mückenlarve. Nach einem etwa 11tägigen Larvenleben fällt sie aus der sich öffnenden Schote zu Boden und verpuppt sich in geringer Tiefe.[1]) Bei einer durchschnittlichen Wärme von 19° schlüpft die Wespe nach 10 Tagen. In einem Jahre folgen sich mehrere Generationen, deren Zahl nicht ermittelt ist.

[1]) Gelegentlich findet die Verpuppung in der noch geschlossenen Schote statt.

Wesentlich anders verläuft die Entwicklung bei der Platygaster-Art. Die kleine schwarze Wespe benutzt ebenso wie die Mücke die Bohrlöcher der Rüßler, in die sie ihren schlanken Hinterleib tief einführt, um ihre Eier in die Mückeneier zu versenken. Die ausschlüpfenden Platygasterlarven, die mit unverhältnismäßig großen säbelförmigen Mandibeln ausgerüstet sind, bewegen sich frei in der inzwischen ebenfalls geschlüpften Mückenlarve, ohne zunächst deren Entwicklung sichtlich zu beeinflussen. Zu normaler Verpuppung jedoch gelangt die Mückenlarve nicht mehr. Wie bei einer Fliegenlarve bildet ihre erhärtende Haut ein „Tönnchen", in dem nun der Schmarotzer seine Verwandlung beenden kann. Auch diese Wespe hat mehrere Generationen im Jahre. Am 30. September schlüpften aus meinen Zimmerzuchten noch einige Wespen. Die meisten Puppen dieser Generation jedoch überwintern.

Während also jede einzelne Chalcidierlarve eine größere Zahl von Mückenlarven vernichtet, fällt jeder Platygasterlarve nur eine Mückenlarve zum Opfer. Da der Platygaster aber die Mückeneier belegt, müssen seine eigenen sehr klein sein und können daher viel zahlreicher gebildet werden als die dotterreichen, großen Chalcidiereier. Die Zahl der durch die Platygasterwespen vernichteten Mückenlarven wird daher dennoch sehr bedeutend sein, worauf auch meine Zuchtergebnisse hinweisen.

Bekämpfung.

Jede Vermehrung der Mücke könnte unterbunden werden, wenn es gelänge, ihre Pioniere, die verschiedenen Verborgenrüßler, zu vernichten. Bei dem engen, mittel- und unmittelbaren „biozönotischen" Zusammenhange, in dem alle Bewohner eines Raps- oder Rübsenfeldes stehen, haben gewaltsame Bekämpfungsweisen oft ungewollte nachteilige Folgen. So würde die Vernichtung des Kohlblattrüßlers eine größere Ausbreitung des Rapsglanzkäfers im Gefolge haben, da er ein wichtiger Herbstwirt einer Schmarotzerwespe des letzteren ist. (Vgl. Seite 193 dieses Heftes.) Soweit bis jetzt bekannt ist, haben wir ähnliche Wirkungen bei einer Vernichtung des Schotenrüßlers, des wichtigsten Vorarbeiters der Mücke, kaum zu befürchten. Mittels der Fangapparate, die gegen den Rapsglanzkäfer gebraucht werden, könnte wohl eine ganze Anzahl der Schotenrüßler getötet werden.[1]) Doch ist zu bedenken, daß die letzteren 1920 erst in der zweiten Hälfte des April in größerer Zahl in Erscheinung traten, als die Winterung bereits in voller Blüte stand und eine Betätigung der Fangapparate kaum mehr möglich war.

Ebenso wie bei der Bekämpfung verschiedener anderer Schädlinge wird die Praxis auch hier durch Anwendung geeigneter Kulturmaßnahmen am ehesten Erfolge erzielen.

Zwei Forderungen lassen sich demnach einstweilen aufstellen:

1. Man vermeide es, der Rapswinterung auf örtlich genäherten Feldern Sommerrübsen folgen zu lassen. Will man in solchen Fällen nicht gänzlich auf

[1]) Bei Naumburg wurde 1921 mittels des Paulyschen Fangapparates ein großer Bekämpfungsversuch gegen den Rapsglanzkäfer durchgeführt, wobei auch Schotenrüßler in großer Zahl vernichtet wurden. Vergiftungsversuche, die a. a. O. veröffentlicht werden, zeitigten kein praktisch verwertbares Ergebnis.

die Sommerung verzichten, so wähle man Weißen Senf, der von der Mücke nicht befallen wird.

2. Anzustreben ist es, nicht nur die Felder, sondern auch Bahndämme, Ödländereien usw. von Hederich freizuhalten. Da Ackersenf als Wirtspflanze der Schotenmücke nicht in Betracht kommt, ist der Kampf gegen dies letztere Unkraut im Hinblick auf Rüßler und Mücke nicht so dringlich. Speyer.

Zur Bekämpfung des Schwammspinners.

Südlich von Marienwerder (Westpr.) wurde im Weichselniederungsgebiet während der letztjährigen Bekämpfung der Frostspannerplage außer Ringelspinnern, Apfelblütenstechern noch vor allem Schwammspinner weit verbreitet vorgefunden. Ernstlich schädlich trat letzterer auf in den Gärten der vom Frostspanner völlig verschonten Ortschaft Klein-Nebrau und zusammen mit diesem in den Gärten der Ortschaften Kanitzken und Klein-Grabau. An den Hauptästen hingen und unter Rindenschollen und in ausgefaulten Hohlräumen alter Bäume lagen oft große Massen leerer Puppenhüllen und alter Raupenhäute, während in den Gärten der benachbarten Gemeinden Groß-Nebrau und Weichselburg nur vereinzelt derartige Reste vorgefunden wurden. Es stellte sich später heraus, daß der strichartige, westöstliche Befall dieser Ortschaften höchstwahrscheinlich vom Marienwerderer Forst aus erfolgt war, in dem am 14. Juni Schwammspinnerraupen, darunter auch parasitierte, aufgefunden wurden. Derselbe ist von Klein-Nebrau ungefähr $4^3/_4$ km, von Klein-Grabau ungefähr $5^3/_4$ km in Luftlinie entfernt. Mit dieser Auffassung stimmt überein, daß die Apfelbäume an der Straße der dem Forste näher liegenden Gemeinde Schinkenberg vom Schwammspinner ebenfalls besiedelt waren. In der Umgebung von Groß-Nebrau waren vereinzelt auch an Weiden, die in jener Gegend weit verbreitet sind, Schwammspinnerhäute aufgefunden worden. Das beweist, daß auch hier kleine Herde vorhanden sind, von denen aus die benachbarten Gärten befallen werden.

Dank der aufklärenden Tätigkeit des Herrn Lehrer Thorius-Klein-Nebrau wurde der weiteren Ausbreitung des Schwammspinners in seiner Gemeinde durch Einsammeln der Nester durch Schulkinder Einhalt geboten. Im Frühjahr 1920 sind außerdem in allen bekannt gewordenen Hauptbefallsgärten die Nester sehr ausgibig mit 10%igem Obstbaumkarbolineum und 5%igem von der Firma Nördlinger-Flörsheim zur Bekämpfung von Schwammspinnereiern empfohlenen Saprosol (Mitt. über Pflanzenschutzmittel der Chem. Fabrik Flörsheim, Dr. H. Nördlinger, Nr. 28) gespritzt worden. Wie aus Nachstehendem hervorgeht, ist mit diesen Insektiziden ein erheblicher Erfolg nicht erreicht worden. In den Gärten Klein-Nebrau waren zwar, offenbar infolge des Absammelns der Nester, im darauffolgenden Frühjahr keine Raupen des Schwammspinners anzutreffen, wohl aber in den Gärten Klein-Grabau unter alter Rinde, unter vernachlässigten Herbstleimringen oder unter inzwischen angebrachten Insektenfanggürteln bis zu einer Anzahl von je 25 Stück. Aus diesem Grunde, und weil außerdem in den Gärten der Gemeinden Groß-Grabau, Weichselburg, Groß-Nebrau ebenfalls vereinzelte Schwammspinnerraupen bemerkt

wurden, stellte die Biologische Reichsanstalt dem Landrat von Marienwerder die folgenden Richtlinien zur Bekämpfung des Schwammspinners mit der Bitte zur Verfügung, sie im Kreisblatt zu veröffentlichen, sie aber auch dem Landwirtschaftlichen Verein Groß-Nebrau zur besonderen Beachtung und den Lehrern der oberen Volksschulklassen zur Behandlung im Unterricht übermitteln zu lassen. Außerdem trat die Biologische Reichsanstalt an den Landwirtschaftlichen Verein noch besonders mit dem Vorschlage heran, den Kampf gegen den gefährlichen Obstbaumfeind in den einzelnen Gemeinden dadurch erfolgreich zu gestalten, daß er mit der Bekämpfung vertraute einflußreiche Obmänner ernennt, die der Bevölkerung beratend zur Seite stehen und nötigenfalls die Bekämpfung energisch anregen. Gleichzeitig wurde empfohlen, den Ankauf von Tropfkannen nach Zahl der in Betracht kommenden Gemeinden vom Verein aus zu übernehmen und sie durch die Obmänner, eventuell gegen ein geringes Entgelt, an die Landwirte zur Bekämpfung der Eier während des Winter abzugeben.

Die Richtlinien zur Bekämpfung des Schwammspinners hatten, von geringfügigen Ergänzungen abgesehen, folgenden Wortlaut:

1. Die wirksamste Bekämpfung des Schwammspinners besteht in der Vernichtung der gelbbraunen Eierschwämme mittels Petroleum. Saprosol ist nicht zu empfehlen. Die Eierschwämme finden sich an geschützten Stellen der Baumstämme, besonders an der Unterseite der Äste und Astgabeln, an Stammvertiefungen alter Rinde bis etwa 4 m Höhe über dem Erdboden, aber auch an alten Bäumen, Hauswänden, unter Dächern und in Wohnungen.
   a) Mittels geeigneter Tropfkannen wird das mit Alkanin schwarzrot gefärbte Petroleum auf die Eierschwämme getropft. Die an einem langen Stock zu befestigenden Kannen liefert die Firma Paul Altmann, Berlin NW, Luisenstraße 47. Im Notfalle können auch gewöhnliche Maschinenöler oder Pinsel benutzt werden.
   b) Ein Liter Petroleum genügt für mindestens 2000 Eierschwämme.
   c) Die Arbeit ist bis zum 30. März zu beenden.
2. Die an den Stämmen und Ästen auf- und abwandernden und besonders bei Regenwetter in den Astwinkeln sitzenden Raupen des Schwammspinners können gefangen und zerdrückt werden:
   a) durch Raupenleimringe, die vom April ab in bekannter Weise an den Obstbäumen in $1^1/_2$ bis 2 m Höhe über dem Erdboden angebracht und bis Juli klebfähig erhalten werden. (Zu empfehlen ist von käuflichen Raupenleimsorten insbesondere „Ichneumin" der Firma Hinsberg-Nackenheim a. Rh., das jedoch sehr teuer ist.)
   b) Durch Insektenfanggürtel (z. B. „Einfach" derselben Firma) oder durch Anlegen von Zeugstreifen oder Sacklappen von etwa 20 cm Breite, die mit einem Bindfaden um den Baumstamm gebunden werden.

      Die Raupen sammeln sich unter den Fanggürteln oder den Leimringen und können hier leicht vernichtet werden.
3. Die oft in erreichbarer Höhe auf der Stammrinde oder in den Vertiefungen der Bäume sitzenden schwerfälligen, weißgefärbten weiblichen Schmetterlinge sind ebenso wie die schwarzbraunen, mit rötlichen Haar-

büscheln versehenen Puppen während der Monate Juli bis August aufzusuchen und zu töten.

Auf Grund des Ausfalls der von Molz mit Saprosol ausgeführten Versuche (Nachr. ü. Schädlingsbek. d. Chem. Fabr. Nördlinger, 1919, Nr. 4, S. 12) hatte sich die Biologische Reichsanstalt entschlossen, an Stelle des damals nicht beschaffbaren Petroleums dies Kresolpräparat in Anwendung zu bringen. Das Ergebnis der aus Mangel an Material erst im Weichselniederungsgebiet ausgeführten Handversuche fiel wider Erwarten ungünstig aus. In keinem Falle waren sämtliche Eier der mit 5 %iger Saprosollösung benetzten oder 2—5 Minuten lang in ihr untergetauchten Schwammspinnernester abgetötet worden, obwohl das Saprosol in die Schwämme leicht eingedrungen und dieselben bräunlich gefärbt hatte. Aus den mit der Saprosollösung nur betupften Nester entwickelten sich restlos alle Eier. Waren die Nester 2 und 5 Minuten lang untergetaucht, so blieben nur wenig Eier unentwickelt, was auch bei der Kontrolle der Fall war. Der Unterschied zwischen behandelten und nichtbehandelten Nestern lag nur in der um einige Tage verschiedenen Schlüpfzeit.

Molz hatte die aus Kreta erhaltenen Schwammspinnernester durch „Bespritzen mit Strahl befeuchtet" und dabei so gute Resultate erhalten, daß er annahm, „bei gleicher Wirkung ohne Zweifel in der Verdünnung der Lösung noch weiter" gehen zu können. Die von mir geprüften Gespinste waren am Tage des Versuches im Freien gesammelt worden. Offenbar hatten die von Molz geprüften Eier durch die lange Reise gelitten und waren infolgedessen gegen Saprosol weniger widerstandsfähig. Ein anderer Grund für die Erklärung der verschiedenen Ergebnisse ist nicht vorhanden, da die Firma angibt, für die Bekämpfung in Westpreußen Friedensqualität, d. h. ein 60 %iges Kresol geliefert zu haben.

Eine 5 %ige Saprosollösung ist demnach zum Abtöten der Schwammspinnereier nicht geeignet. Die Wirkung einer stärkeren Saprosollösung ist nicht geprüft worden, da es sich damals nur darum handelte, die von der Firma mitgeteilte Konzentration, in der eine Mindestgrenze gegeben schien, nachzuprüfen. Thiem.

Über Dauer und Bedeutung des vorweiblichen Zustandes der Raps- und Rübsenblüte.

Bei Behandlung der Meligethesfrage ist von Börner und Blunck[1]) auf die Möglichkeit hingewiesen worden, daß der schwach vorweibliche Zustand der Sinapeenblüte insofern eine biologische Bedeutung haben könne, als er den Eintritt einer Nachbar- und Fremdbestäubung ermögliche, bevor in der Blüte diejenigen Bedingungen eintreten, unter denen Selbstbestäubung erfolgen kann.

Um diese und einige andere Fragen der Biologie der Sinapeenblüte zu klären, wurde auf Veranlassung von Oberregierungsrat Börner im vergangenen Sommer eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen ausgeführt, von denen ein Teil hier mitgeteilt werden soll. Er umfaßt die Dauer der Befruchtungs-

[1]) Börner und Blunck, Mitt. d. Biol. Reichsanstalt, Heft 18, 1920, S. 103 f.

fähigkeit der Stempel, die Dauer des vorweiblichen Zustandes und die Belegung der Narbe mit Pollen in verschiedenen Altersstadien der Blüte.

1. Die Dauer der Befruchtungsfähigkeit des Stempels.

Werden junge Blüten, deren Staubbeutel noch nicht geöffnet sind, in verschiedenen Altersstadien fremdbestäubt und kastriert, so läßt die spätere Entwickelung der Stempel erkennen, ob zur Zeit der Bestäubung das Gynaeceum befruchtungsfähig war oder nicht. Eine Auflösung in die Teilfragen nach der Funktionsdauer von Samenanlagen, Griffel, Narbe wurde nicht angestrebt. Es ergaben sich folgende Verhältnisse (vgl. Tab. 1).

Tabelle 1.

Befruchtungsfähigkeit junger Stempel von Winterraps (Gewächshausversuch).

Datum der Bestäubung	Länge des Stempels am Tage der Bestäubung	Entwicklungszustand der Blüte	Letzte Messung: Datum	Letzte Messung: Länge d. Frucht bzw. d. Stempels	Wachstum?
7. 5.	4,0	Knospe	10. 5.	4,0*)	—
„	5,8	„	14. 5.	5,0	—
24. 4.	5,9	„	15. 5.	37,2	+
„	6,5	„	„	54,9	+
7. 5.	6,8	„	„	18,9	+
17. 5.	6,8	Knospe geöffnet	22. 5.	21,0	+
23. 4.	6,9	?	15. 5.	58,4	+
25. 4.	7,0	?	„	50,1	+
2. 5.	7,0	?	„	32,8	+
7. 5.	7,0	Knospe geöffnet	14. 5.	13,7	+
17. 5.	7,1	Präanthese	22. 5.	19,1	+
			„	28,8	+
25. 4.	7,9	Knospe geöffnet	„	53,9	+

*) Fällt bei Berührung ab.

Es zeigt sich, daß bereits der Stempel noch ungeöffneter Knospen empfängnisfähig ist, sobald er eine Länge von ungefähr 6 mm (Winterraps) erreicht hat. Bei einer Stempellänge von 7 mm beginnt sich im allgemeinen die Knospe zu öffnen.

Kastriert man Blüten, bevor die Staubbeutel ihren Pollen zu entleeren beginnen, schließt man ferner durch Einbeuteln oder durch Einführung der Blüten in geeignete Isolierzylinder die Zufuhr fremden Blütenstaubs bis zur künstlichen Bestäubung aus, so kann man durch Abänderung des Zeitpunktes der Fremdbestäubung feststellen, wie lange die Stempel befruchtungsfähig bleiben (vgl. Tab. 2).

Vom Zeitpunkt des Beginns der Pollenentleerung der Staubblätter an gerechnet bleibt also der Stempel mindestens 3 Tage (Gewächshausversuch) befruchtungsfähig. Nach $4^1/_2$ Tagen und später war dagegen eine Befruchtung nicht mehr möglich.

Tabelle 2.

Befruchtungsfähigkeit älterer Stempel von Winterraps (Gewächshausversuch).

Zeitabstand zwischen Beginn der Antheſe u. künſtl. Beſtäubung	Länge der Stempel			Wachstum?
	zur Zeit der Fremdbeſtäubg.	7 Tage nach der Beſtäubung	20 Tage nach der Beſtäubung	
2 Tage	9,2	21,0	59,3	+
3 „	8,2	18,3	45,6	+
3 „	9,2	21,0	67,5	+
4½ „	9,0	9,0	—	—
5 „	10,0	11,8	12,3*)	—
5 „	9,1	9,2	—	—

*) Fruchtknoten faſt völlig grün.

Dieſe verhältnismäßig lange Dauer der Befruchtungsfähigkeit des Stempels wird bei Freilandpflanzen wohl nur in den ſeltenſten Fällen voll ausgenützt. Auf freiem Feld wird bei lebhaftem Inſektenbeſuch der Pollen raſch von den Wandungen der aufgeſprungenen Staubbeutel fortgeräumt und gleichzeitig damit erfolgt die Beſtäubung. In der Regel haben ſich Staubbeutel von Blüten, die gegen 8^{00} vormittags in Antheſe treten, d. h. mit der Stäubung beginnen, nach 6 Stunden (Winterraps, 10. 6. 20, Freiland) ihrer ganzen Länge nach geöffnet und ſind nach weiteren 4 Stunden in der Regel von Blütenſtaub geſäubert.

Von 16 Blüten, die zwiſchen 7^{00} und 9^{00} vormittags in Antheſe traten, waren $6^{\underline{00}}$ abends bei

9 Blüten die Staubbeutel von Pollen leer,
4 „ „ „ „ „ faſt leer,
1 „ „ „ „ „ $^3/_4$ leer,
1 „ „ „ „ „ $^1/_2$ leer,
1 „ „ „ mit viel Pollen belegt.

Anders liegen die Verhältniſſe bei Gewächshauspflanzen. Mangelnder Inſektenbeſuch, Fehlen von Erſchütterungen und ſtärkeren Luftbewegungen läßt hier den Blütenſtaub mehrere Tage lang auf den Staubbeuteln liegen. Die Wahrſcheinlichkeit, daß hier doch noch Selbſtbeſtäubung eintritt, wächſt in dieſem Fall mit der Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Stempel.

2. Die Dauer des vorweiblichen Zuſtandes.

In der Entwicklung der jugendlichen Blütenknoſpen bei Raps und Rübſen tritt ein durch den Wechſel der Tageszeiten hervorgerufener Wachstumsrhythmus nicht zutage. Dagegen üben die Tageszeiten auf Eintritt und Verlauf der Antheſe einen nicht unbedeutenden Einfluß aus. Die Mehrzahl der Blüten eines Blütenſtandes öffnet ſich zwiſchen 5^{00} und 8^{00} vormittags. Zu den übrigen Tageszeiten tritt Öffnung ſeltener ein; zwiſchen $6^{\underline{00}}$ nachmittags und Mitternacht ſcheint ſie äußerſt ſelten zu ſein und wurde von mir nur einmal bei Sommerrübſen beobachtet. Da ferner der Öffnungsmechanismus der Antheren durch äußere Einflüſſe (Wärme, Luftfeuchtigkeit) beeinflußt wird, ſo ergibt ſich, daß je nach dem

Zeitpunkt des Eintritts der Knospenöffnung der vorweibliche Zustand eine verschiedene Dauer haben muß.

Es liegen Beobachtungen vor an Winterraps (Freiland, Mai 1920) und Sommerrübsen (Juni bis Juli 1920, Topfpflanzen im Freien).

Beobachtungen an Winterraps. Freiland. 10. u. 11. 5. 21.

A. Das Aufblühen von 10 am Abend des 10. 5. noch nicht geöffneten Knospen erfolgte:

am 11. 5. zw. 7^{00} u. 8^{00} vorm. bei 2 Kn., Pollenentleerung beg. 1^{00} nachm., vorw. Zust. etwa 5 Std.,

am 11. 5. zw. 8^{00} u. 9^{30} vorm. bei 1 Kn., Pollenentleerung beg. $6^{\underline{15}}$ nachm., vorw. Zust. etwa 9 Std.,

am 11. 5. kurz vor 3^{00} nachm. bei 2 Kn., Pollenentleerung beg. ? vorw. Zust. bis wahrscheinlich 12. 5. früh,

am 11. 5. zw. 5^{00} u. $7^{\underline{00}}$ nachm. bei 3 Kn., Pollenentleerung beg. ? vorw. Zust. bis wahrscheinlich 12. 5. früh.

B. Die Pollenentleerung von

a) 5 Blüten, die sich am 10. 5. $7^{\underline{00}}$ nachm. eben geöffnet hatten, begann

am 11. 5. 8^{00} vorm. bei 1 Blüte, vorweibl. Zustand: > 13 Std.,
„ „ „ zw. 8^{00} u. 9^{30} „ 3 Blüten, „ „ > 13—14 Std.,
„ „ „ 9^{30} „ 1 Blüte, „ „ > 14—15 Std.,

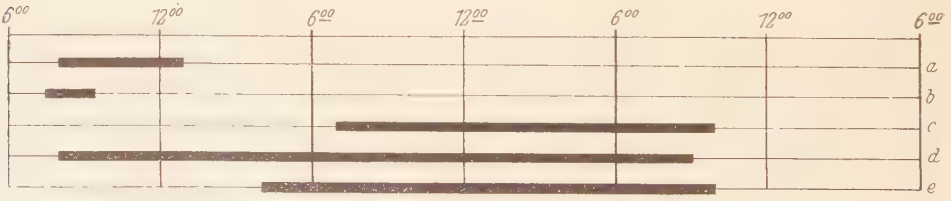
b) 16 Blüten, die um $7^{\underline{00}}$ nachm. offen, aber noch nicht entfaltet waren, begann

am 11. 5. zw. 7^{00} u. 8^{00} vorm. bei 6 Blüten, vorweibl. Zustand: > 12—13 Std.
„ „ „ gegen 8^{00} vorm. „ 4 „ „ „ > 13 Std.,
„ „ „ zw. 8^{00} u. 9^{00} vorm. „ 4 „ „ „ > 13—14 Std.

Ergebnis: Erfolgt das Öffnen der Knospe am Nachmittag, so übernachtet die Blüte in der Regel im vorweiblichen Zustand (langer Zustand, ungefähr 12 bis 16 Stunden).

Erfolgt das Öffnen der Knospen am Vormittag, so tritt Pollenentleerung noch an demselben Tage ein (kurzer Zustand, ungefähr 4 bis 6 Stunden).

Beide Gruppen sind durch Übergänge verbunden, so daß wir noch einen kürzesten (ungefähr $2^1/_2$ Stunden) und einen mittleren Zustand (ungefähr 9 Stunden) unterscheiden können.



Zeitliche Ausdehnung und Eingliederung des vorweiblichen Zustandes in den Tagesverlauf. a—e) Winterraps, normale Blüten; a kurzer, b kürzester, c langer vorweiblicher Zustand. d und e) Sommerrübsen, mißbildete Blüten, abnorm langer vorweiblicher Zustand (Präanthese).

Die Beobachtungen an Sommerrübsen zeigten, daß bei dieser Art im Prinzip dieselben Gesetzmäßigkeiten auftreten. Hier wurde ferner versucht, den Hundertsatz festzustellen, in dem die verschieden langen vorweiblichen Stadien auftreten, und die Dauer des vorweiblichen Zustandes bei mißbildeten Blüten zu bestimmen.

Von 47 Blüten zeigten:

7 Präanthese (mißbildete Blüten) . .	d. h.	14,9 %
37 kurzen Zustand	„ „	78,7 %
3 langen Zustand	„ „	6,4 %

Bei den 7 mißbildeten Blüten dauerte der vorweibliche Zustand bei:

1 Blüte	8 Std.
1 Blüten	15—17 „
2 „	20—24 „

Diese Zahlen gelten zunächst nur für Sommerrübsen und dürfen auf Winterrübsen und Winterraps nicht übertragen werden. Jedenfalls ist aber nach meinen bisherigen Erfahrungen bei Winterraps auch hier kurzes Stadium Regel, langes Stadium Ausnahme. Abweichungen von dieser Regel werden wir bei solchen Sorten erwarten müssen, die in hohem Grade zur Bildung der besprochenen abnormen Blüten mit langem vorweiblichen Zustand neigen.

3. Belegung der Narbe mit Pollen in verschiedenen Altersstadien der Blüte.

Da eine mikroskopische Untersuchung der Narbe an Ort und Stelle nicht möglich war, mußte das Material konserviert werden. Blüten, die sich vor der Anthese befanden, wurden im ganzen in Alkohol übertragen. Aus Blüten, deren Staubbeutel mit Pollenentleerung begonnen hatten, wurden die Stempel unter Vermeidung jeder Berührung mit den Staubbeuteln herausgenommen und einzeln in sehr kleine, mit Alkohol gefüllte Präparatengläschen übergeführt. Bei dieser Behandlung könnte eine geringfügige Abschwemmung von locker haftenden Pollenkörnern eingetreten sein. Immerhin ergaben sich doch so deutliche Unterschiede, daß ich die wenigen Beobachtungen mitteilen möchte (vgl. Tab. 3, S. 224).

Eine Erweiterung der Beobachtungen mit frischen, unmittelbar am Standort der Pflanze untersuchten Narben wird zu gelegener Zeit nachgeholt werden.

Ergebnis: Aus diesen Beobachtungen wird man schließen müssen, daß am Tage der Beobachtung im normalen vorweiblichen Zustand bei keiner, im abnorm langen vorweiblichen Zustand allenfalls bei 1 Blüte eine Berührung der Narbe durch ein pollentragendes Insekt stattgefunden haben kann. Eine Bestäubung, die man vielleicht schon als ausreichend bezeichnen dürfte, ließ sich nur bei 4 Blüten feststellen, deren Staubbeutel bereits der ganzen Länge nach geöffnet waren.

Es wäre aber verfrüht, aus diesen wenigen Beobachtungen, die sich nur auf eine Art, eine Tageszeit und eine Witterung beziehen, bündige Schlüsse hinsichtlich der biologischen Bedeutung des vorweiblichen Zustandes der Sinapeenblüte ziehen zu wollen. Daß in diesem Zustande zu anderer Jahreszeit tatsächlich

Tabelle 3.

Belegung der Narbe mit Pollen in verschiedenen Altersstadien der Blüte.
(Sommerrübsen. 3. 7. 20. 7^{20} bis 8^{45} Vorm. Versuchsfeld. Wetter sonnig, sehr warm, windstill. Insektenbesuch lebhaft.)

Zustand der Blüte	Anzahl der auf die Narbe gezählten bzw. geschätzten Pollenkörner				
	0	1—5	6—50	50—150	> 150
A. **Vorweiblicher** Zustand (normaler Blüten).					
1. Knospe geöffnet, Blüte noch nicht entfaltet	2	2	—	—	—
2. Blüte entfaltet, Staubbeutel noch geschlossen	7	12	—	—	—
B. **Präanthese** (abnorm langer vorweiblicher Zustand mißbildeter Blüten)	3	4	1	—	—
C. **Zwitteriger** Zustand (normaler Blüten).					
1. Öffnung der Staubbeutel beginnt gerade	5	6	6	—	—
2. Staubbeutel ganz geöffnet. .	—	3	9	1	3

Insektenbesuch stattfindet, zeigt eine Beobachtung Börners[4]) aus dem Mai vorigen Jahres, der eine Langhornbiene aus einer Blüte, deren Staubbeutel noch geschlossen waren, Nektar holen und gleichzeitig die Bestäubung der Narbe vollziehen sah. Über die Häufigkeit solcher Fremdbestäubungen sollen künftige, ausgedehntere Untersuchungen Aufschluß geben. Möglicherweise wird damit zu rechnen sein, daß nicht die Dauer des vorweiblichen Zustandes schlechthin (d. h. von der Öffnung der Knospe bis zur Stäubung), sondern nur die Dauer dieses Zustandes in der entfalteten Blüte insofern vorwiegend Bedeutung besitzt, als die Insekten die entfalteten Blüten den geschlossenen gegenüber bevorzugen.

Seeliger.

Zur Frage der Pollenübertragung durch den Rapsglanzkäfer von botanischem Standpunkte.

Bei der methodischen Behandlung des Meligethesproblems hat man den Weg eingeschlagen, die Gesamtaufgabe in zahlreiche Teilfragen zu zerlegen, diese gesondert zu behandeln und die Ergebnisse zu einem einheitlichen Bild zusammenzusetzen. Dieser Weg ist zeitraubend und mühevoll, aber er hat zu einer Vertiefung unserer Erkenntnis in zahlreichen biologischen und pathologischen Fragen geführt und damit die Klärung der Frage nach der wirtschaftlichen Bedeutung des Käfers in erheblicher Weise gefördert, wenn auch bei den einzelnen Bearbeitern

[4]) Mündlich mitgeteilt.

noch nicht in allen Punkten Übereinstimmung in den Ansichten erzielt werden konnte.[1])

Bei der Behandlung des Problems sind einige Fragen von vorwiegend botanischem Interesse aufgetaucht. Ehe auf die wichtigste dieser Fragen: Welche Rolle spielt Meligethes als Bestäuber der Sinapeenblüte? näher eingegangen werden soll, mögen einige physiologische Fragen kurz gestreift werden.

Verbrannte Blütenknospen. Bei der Untersuchung der Knospenschäden durch den Rapsglanzkäfer wurde von zoologischer Seite darauf aufmerksam gemacht, daß es fast in jedem jugendlichen Blütenstand eine Anzahl Knospen gibt, die im Absterben begriffen, bzw. abgestorben sind, ohne von Käfern verletzt oder bestiftet worden zu sein. Es handelt sich hier um einen rein physiologischen Vorgang, der sich in den normalen Entwicklungsverlauf der Pflanze eingliedert und etwa in folgender Weise zu deuten ist. Es werden mehr Knospen angelegt, als von der Pflanze infolge des Wettbewerbs der übrigen sich entwickelnden Organe ausreichend ernährt werden können. Infolgedessen kann bei dem jungen Blütenstand eine Nährstoffknappheit eintreten, die einen Wettbewerb der einzelnen ungleichaltrigen Knöspchen entstehen läßt. Während nun im allgemeinen bei Nährstoffmangel die oberirdischen vegetativen Organe (Achse, Laubblätter) eine harmonische Verkleinerung erfahren, verzwergen, ist die Fähigkeit reproduktiver Organe, auf verminderte Stoffzufuhr in dieser Weise zu reagieren, eine beschränkte.[2]) Die Knospen entwickeln sich also nicht sämtlich zu Blüten verminderter Größe, sondern ein Teil wächst zu normaler Größe heran, ein Teil wird zu ihren Gunsten aufgeopfert.

Ersatz von Fraßschäden. Die Frage nach dem Ersatz von Teilen, die der Pflanze durch Fraß der Larven verloren gegangen sind, muß quantitativ gelöst werden. Vorliegende Beobachtungen zeigen,[3]) daß bei Entnahme einer größeren Anzahl junger Knospen die Hauptachse dazu gebracht werden kann, mehr Knospen zu entwickeln und dadurch das Verlorene zu ersetzen; dagegen ist zu bezweifeln, ob ein solcher Ausgleich auch bei schwachen Schädigungen eintritt. Wahrscheinlich wird in einem Individuum, die Verschiebung in der Verteilung der Nährstoffe, die durch Ausschaltung eines Organs oder Organsystems bedingt ist, erst eine bestimmte Größe, einen Schwellenwert, erreichen müssen, damit ein Ersatz herbeigeführt wird. Zu beantworten wäre also die Frage nach dem Mindestmaß der Schädigung, das noch zu einem Ersatz führt, und nach dem Gesetz, nach welchem sich die Gewichtsmengen der ersetzten Pflanzensubstanz verändern, wenn die Gewichtsmengen der abgetrennten Pflanzensubstanz variiert werden. Für eine Beantwortung dieser Fragen, die auch allgemeines Interesse beanspruchen, ist leider die Rapspflanze ein wenig geeignetes Objekt, da infolge der verhältnismäßig starken Veränderlichkeit in der Anzahl der zur Entwicklung kommenden Achsen und Blüten innerhalb einer Population die gesuchten Ersatzgrößen bei kleinen Schädigungen wahrscheinlich innerhalb der Fehlergrenze bleiben werden. Bei eigenen Versuchen führte die Kultur im Gewächshaus

[1]) Vgl. Börner u. Blunck, Mitt. d. Biol. Reichsanstalt, 1920, Heft 18, S. 91. Hier weitere Literatur.

[2]) Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen, 1895, Bd. I, S. 272.

[3]) Faber, F., G. Fischer u. P. Mall, Ldw. Jahrb., Bd. 54, 1920, S. 681.

infolge ungünstiger Temperaturverhältnisse zu abnormer Entwicklung der Pflanzen. Freilandversuche wurden durch fremde Einflüsse gestört.

Entwicklung und Bau der Kruziferenblüte sind besonders durch die Untersuchungen von Günthart[1]) so gut bekannt, daß hier nur auf die Literatur verwiesen zu werden braucht. Durch Beobachtungen von Börner und mir wurden diese Angaben über die Entwicklung und räumliche Orientierung der einzelnen Organe, insbesondere über die Drehung der Staubbeutel während der Anthese bestätigt und ergänzt. Wenig bekannt sind dagegen immer noch die Bedingungen für das Auftreten einer Mißbildung von Blüten, die mit einem abnorm langen vorweiblichen Zustand (Praeanthese nach Günthart[2]) verbunden ist. Bei zahlreichen Kruziferen, auch bei den Sinapeen, beobachtet man gelegentlich, daß Kelch, Blumenkrone und Staubfäden einzelner Blüten einer Inflorescenz in der Entwicklung zurückbleiben, während die Stempel sich weiterentwickeln. Die Folge ist, daß der Stempel die Blütenhülle durchstößt und die befruchtungsfähige Narbe heraushebt. Auch andere Formen kommen vor, auf die hier aber nicht eingegangen werden soll. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine Wuchsform der Blüte, die zustande kommt, wenn bestimmte Entwicklungszustände bestimmten Witterungsverhältnissen ausgesetzt werden, wobei es nicht ausgeschlossen ist, daß sich die einzelnen Sorten in ihrer Empfindlichkeit, d. h. Reaktionsfähigkeit auf diese Einflüsse verschieden verhalten. Günthart gibt an, daß diese Mißbildung bei lange andauerndem trüben und kalten Wetter eintritt. Damit ist aber die Angelegenheit noch nicht erledigt, und von einer Sonderbearbeitung der Frage werden wir eine wesentliche Förderung der Entwicklungsphysiologie der Blüte erwarten dürfen.

Ungenügend bekannt ist ferner die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Stempel und die Dauer und biologische Bedeutung des vorweiblichen Zustandes. Hierauf ist weiter vorn eingegangen worden.

Rolle des Käfers als Bestäuber. Alle bisherigen Beobachtungen zeigen, daß Meligethes zu denjenigen Insekten gehört, die einen wesentlichen Anteil an der Bestäubung der Sinapeenblüte haben können, und daß durch ihn insbesondere Selbstbestäubung ausgeübt wird. Fehlt der Rapsglanzkäfer, so ist aber auch ohne ihn bei nur einigermaßen lebhaftem Insektenbesuch eine ausreichende Bestäubung gewährleistet. So beobachtete Börner[3]) Anfang September 1920 in Württemberg, daß der Fruchtansatz später Sommerung trotz Fehlens des Rapsglanzkäfers nichts zu wünschen übrig ließ. Fehlt endlich jeder Insektenbesuch (Einschluß der Versuchspflanzen), so kann je nach den Versuchsbedingungen, wie unten auszuführen sein wird, ausreichende, ungenügende oder gar keine Selbstbestäubung erfolgen.

Hat also Meligethes an der Bestäubung der Sinapeenblüte einen wesentlichen Anteil, so haben doch andererseits Börner und Blunck[4]) darauf aufmerksam gemacht, daß offenbar ein gegenseitiges Anpassungsverhältnis

[1]) Günthart, A., Beih. z. Bot. Ztbl., Abt. I, 1917, Bd. 35, S. 60. Hier weitere Literatur.

[2]) a. a. O., S. 128.

[3]) Mündlich mitgeteilt.

[4]) 1920, a. a. O., S. 105.

zwischen Pflanze und Käfer nicht besteht. Der Vollständigkeit halber und um mich mit den in der Blütenbiologie herrschenden Anschauungen auseinanderzusetzen möchte ich in diesem Zusammenhange auf die biologisch-entwicklungsgeschichtliche Deutung hinweisen, die die Erscheinung der Drehung der Staubgefäße bei den Kruziferen gefunden hat.

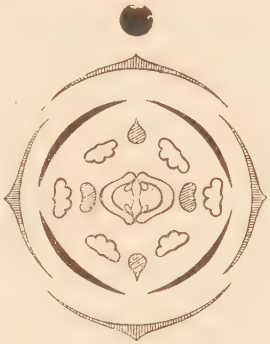


Abb. 47. Diagramm der Rapsblüte (nach Bonner Lehrb. und Meyer, A., Erstes mikr. Prakt.). Rechts u. links des Fruchtknotens, sowie vor und hinter diesem liegt je ein (schraffiertes) Nektarium.

Bekanntlich findet bei den Kruziferenblüten während der Anthese eine mehr oder weniger starke Abdrehung der Staubgefäße statt. Es drehen sich nur die vier inneren (längeren) Staubgefäße, während die zwei äußeren (kürzeren) ihre Stellung beibehalten (vgl. Abb. 47). Günthart unterscheidet bei einer vollständigen Drehung folgende Phasen: 1. Nullstellung (Ausgangsstellung), 2. erste Parallelstellung, 3. Normalstellung, 4. zweite Parallelstellung, 5. extrorse Stellung (vgl. Abb. 48).

Axell[1]) wies bereits darauf hin, daß die Abdrehung der Staubgefäße bei den Kruziferen die Antheren in diejenige Lage bringt, welche für den Bestäubungsvorgang durch honigsuchende Insekten der günstigste ist. H. Müller ergänzt und berichtigt diese Darstellung mit dem Hinweis, daß je nach dem Grad der Abdrehung der Staubbeutel die mechanische Selbstbestäubung (Herabfallen des Pollens auf die Narbe, Andrücken der Staubbeutel an die Narbe, Wind, Erschütterungen) mehr oder weniger erschwert wird. Bei Blüten mit

Abb. 48. Ein inneres (das linke vordere) Staubgefäß (v) zu verschiedenen Zeiten einer vollständigen Drehung. n Narbe, l linkes äußeres Staubgefäß.
a Nullstellung (Ausgangsstellung) — b 1. Parallelstellung — c Normalstellung — d 2. Parallelstellung — e Extrorse Stellung.
(Benennung nach Günthart.)

drehenden Staubgefäßen wird bei spärlichem Insektenbesuch Fremdbestäubung ausbleiben, und Selbstbestäubung ist dann nicht mehr sicher gewährleistet. „Unter diesen Umständen konnte es wohl der einen und anderen Cruzifere von Vorteil sein, mit ihren Staubgefäßen nicht die zur Bestäubung Honig suchender Insekten absolut günstigste Stellung zu erreichen, wenn durch Verzicht auf dieselbe, bei offen gehaltener Möglichkeit der Fremdbestäubung, Sichselbstbestäubung bei ausbleibendem Insektenbesuch völlig gesichert wurde." Auch Kirchner[2]) weist in

[1]) Vergl. H. Müller, Die Befruchtung der Blumen, Leipzig, 1873, S. 141.
[2]) Kirchner, L. v., Blumen und Insekten, Leipzig, 1911, S. 136.

seinem Buch auf die Beziehungen hin, die zwischen Grad der Drehung und Bestäubungsweise bestehen: „Je nachdem solche Bewegungen stattfinden oder unterbleiben, kann spontane Selbstbestäubung erschwert, begünstigt oder unvermeidlich werden, und eine Untersuchung der einzelnen Fälle lehrt, daß diese verschiedenen Möglichkeiten im Zusammenhang mit der größeren oder geringeren Reichlichkeit des Insektenbesuchs verwirklicht sind, also dem Bedürfnis der Pflanzen entsprechen."

Meligethes ist nun ein Insekt, dessen An- und Abwesenheit für die Entscheidung der Frage, ob reichlicher oder schwacher Insektenbesuch vorliegt, von ausschlaggebender Bedeutung erscheint.

Wenn man dies mit der Drehungstheorie der angeführten Schriftsteller in Beziehung bringen wollte, so käme man zu dem sehr unerwarteten Schluß, daß alle Kruziferen, die von Meligethes stark besucht werden, ihre Staubgefäße drehen müßten, alle von Meligethes nicht besuchten Kruziferen dagegen nicht. Tatsächlich ergab eine Gegenüberstellung der Angaben von Müller, Kirchner, Günthart über den Grad der Drehung und vorläufiger Erfahrungen von Börner über Vorhandensein, bzw. Häufigkeit des Besuchs von Meligethes gute, wenn auch nicht ausnahmslose Übereinstimmung mit der Erwartung. Ich möchte daraus aber noch nicht den Schluß ziehen, daß hier eine Anpassungserscheinung an den Käferbesuch vorliegt, indessen zu weiteren Untersuchungen über die Torsionsfrage angeregt haben.

Die Frage der Bedeutung des Rapsglanzkäfers als Pollenüberträger hat man auch auf experimentellem Wege entscheiden wollen und dabei in einem Falle gefunden, daß auch bei ausbleibendem Insektenbesuch normaler Ansatz erfolgen kann.[1]) Mehr darf aber aus diesen spärlichen Versuchen nicht geschlossen werden. Gegen die Auffassung, daß bei fehlendem oder mäßigem Insektenbesuch mechanische Selbstbestäubung zu den gleichen Erträgen führt, sprechen folgende Gründe:

1. Bei Fehlen von Luftströmungen und Erschütterungen muß die Abdrehung der Antheren den Eintritt der Selbstbestäubung unbedingt erschweren. Sie bleiben nach Börners Beobachtungen an Rapspflanzen im Gewächshaus tatsächlich oft aus.

2. Der nächtliche Blütenschluß kann unter bestimmten Bedingungen so schwach sein, daß er spontane Selbstbestäubung weder hervorzurufen noch zu begünstigen vermag; oder er kann ganz fehlen. Letzteres beobachtete Börner im April und Mai an Rapstopfpflanzen im Gewächshaus und ich Juli 1920 bei einigen Topfpflanzen von Sommerrübsen, die in einem Gazehäuschen im Freien standen. Bei einer nicht eingeschlossenen Topfpflanze von Sommerrübsen, die im Freien die Nacht über beobachtet wurde, traten bei Kelch und Krone Bewegungen ein, die nur bei sorgfältiger Beobachtung erkennbar, also zu schwach waren, um eine nennenswerte Lageveränderung der Staubgefäße hervorzurufen.

So erklären sich ungezwungen die Beobachtungen von Faber, Fischer und Kalt[1]) über die kleineren Befruchtungsprozente eingeschlossener Pflanzen

[1]) Friederichs, K., a. a. O., S. 11 d. S.-A.

im Vergleich zu denen frei abblühender, und von Börner und Blunck [2]) über geringen Ansatz bei Gewächshauskultur.

Man wird also die Frage nach der Möglichkeit einer spontanen Selbstbestäubung bei den Sinapeen zusammenfassend so beantworten können: Unter günstigen Bedingungen kann ausreichende Bestäubung erfolgen; sind die Bedingungen ungünstig, fehlen vor allem Luftbewegungen bei geringen Temperaturschwankungen, so ist die Selbstbestäubung unzureichend oder sie bleibt ganz aus.

Es muß weiterhin die Frage aufgeworfen werden, ob denn eine gerade ausreichende Bestäubung ebenso vorteilhaft ist wie eine reichliche.

Eine Untersuchung von Correns [3]) ist wohl geeignet, auf diese Frage eine Antwort zu geben. Correns beobachtete bei Mirabilis Jalapa und M. longiflora, daß nur ein Teil der Pollenkörner und ein Teil der Samenanlagen zur Befruchtung tauglich ist, und daß deshalb mit der Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner die Aussichten, daß eine Befruchtung eintritt, größer werden und zwar so, wie es die Wahrscheinlichkeitsrechnung verlangt. Er sagt ferner: „Bestäubt man die Narben mit einer größeren Menge von Pollenkörnern, so sind die Nachkommen stärker (schwerer) — wegen der Konkurrenz der tauglichen Pollenkörner untereinander. Das Pollenkorn, dessen Schlauch den Weg durch den langen Griffel rascher zurücklegt, gibt auch den schwereren Samen und die schwerere Pflanze."

Wenn auch für die Sinapeen in dieser Hinsicht noch keine Erfahrungen vorliegen, so wird man doch ohne Bedenken die an Mirabilis gefundenen Gesetzmäßigkeiten auf jene übertragen und annehmen dürfen, daß Meligethes vor allem durch eine gründliche Bepuderung der Narben im homogamen Zustande der Sinapeenblüte Nutzen stiften kann.

Seeliger.

B. Zweigstelle Aschersleben.

Leiter: Assistent Dr. Rabbas.

Am 1. April 1920 waren die Vorbereitungen zur Errichtung einer Zweigstelle in Aschersleben soweit gediehen, daß der Dienstbetrieb aufgenommen werden konnte. Der Magistrat stellte auf dem städtischen Schlachthofe ein ursprünglich für bakteriologische Untersuchungen bestimmtes Laboratorium, dessen Einrichtung aus den Beständen der Biologischen Reichsanstalt ergänzt wurde, nebst anschließender Wohnung für den diensttuenden Beamten zur Verfügung. An Versuchsgelände erhielt die Station zunächst $^3/_4$ ha Feld und einen $^1/_4$ ha großen abgeschlossenen Versuchsgarten, mit kleinem heizbaren Gewächshaus und verschließ-

[1], a. a. O., S. 695, Tab. 5 a. 9.
[2] a. a. O., S. 104.
[3] Correns, C., Ber. d. d. Bot. Ges., 1900, Bd. 18, S. 422.

barem Geräteschuppen. Hierzu kam außerdem Ende des Jahres ein Teil der städtischen Obstplantage.

Alle Arbeiten mußten zunächst von einem Beamten und einem Arbeiter ausgeführt werden. Infolge stetig zunehmender Inanspruchnahme erhöhte sich der Personalbestand allmählich auf zwei Beamte (einen Botaniker und einen Zoologen), einen Gärtner, der zugleich Laborantendienst versieht, eine Bürogehilfin und drei Arbeiter. Dadurch mußte das Wohnzimmer des Beamten als Geschäftszimmer benutzt, ein kleines Nebengelaß als Lager ausgebaut und ein Teil der winterlichen Arbeiten im kleinen Heizraum des Gewächshauses erledigt werden. Um dieser Raumnot zu steuern, wird der Zweigstelle im Laufe des Sommers 1921, auf ihren Antrag hin, ein weiterer Raum im gleichen Stockwerk, der als Sammlungs- und Demonstrationsraum eingerichtet werden soll, von der Stadt überwiesen werden. Da außerdem durch Freiwerden der Dienstwohnung ein weiterer Laboratoriumsraum gewonnen wird, so werden der Zweigstelle künftighin in einem abgeschlossenen Geschoß vier Arbeitsräume zur Verfügung stehen.

Die botanische Hauptaufgabe bildete zunächst das Studium der Brennfleckenkrankheit der Bohnen. Neben Beizversuchen mit Uspulun, Kupfersulfat, Impfen mittels Nitragin und einem kleinen Düngungsversuch wurde im besonderen eine Werttabelle über die Anfälligkeit von etwa 70 verschiedenen Buschbohnensorten im Versuchsgarten einer hiesigen Großfirma aufgestellt. Diese Tabelle wird die Grundlage für die Auswahl widerstandsfähiger Lokalsorten bilden, da die Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit mit chemischen Mitteln aussichtslos erscheint .

Die Impf- und Beizversuche auf dem eigenen Gelände konnten rechnerisch nicht gewertet werden, weil ein Wolkenbruch in der Pfingstwoche den größten Teil des Versuchsfeldes und den ganzen Versuchsgarten überschwemmte. Auch das ungewöhnlich zeitige Frühjahr, Generalstreik, Personalmangel und Felddiebstahl störten geplante und teilweis angesetzte Versuche.

Über die Erträge gebeizter, geimpfter und unbehandelter Bohnen ergeben die Tabellen 1, 2 und 3 Auskunft.

Tabelle 1.

Sorte	Mit Uspulun gebeizt	Vorgequollen mit Wasser
1. Hinrichs Riesen, bunt mit Fäden	3435 g	3220 g
2. „ weiß mit Fäden	2000 g	2260 g
3. Wachs Flageolett mit roter Bohne	2145 g	2485 g
4. Saxonia	4140 g	4540 g
5. Hinrichs Riesen, bunte fadenlose	2515 g	1850 g
6. „ bunte m. Fäden	2820 g	2580 g
7 Hundert für Eine	2650 g	2850 g
8. Gelbe englische Treib	940 g	1150 g

Die Beizlösung hatte eine Konzentration von 0,25 %.
Beizdauer in allen Fällen 30 Minuten, desgleichen Quellungszeit.

Tabelle 2.

Saatgutmenge	Sorte (Buschbohnen)	Geimpft mit Nitragin	Unbehandelt
2000 g	Zucker-Butter-Brech oder doppelte holländische Prinzeß	19600 g	19100 g
625 g	Wachs Flageolett mit weißer Bohne . . .	2950 g	3500 g
500 g	Weiße holländische Schwert-	5600 g	5800 g
500 g	Hinrichs Riesen, weiße	4000 g	4500 g

Die Impfung erfolgte gemäß der vom Hersteller angegebenen Vorschrift. Statt Milch wurde 1 %ige Zuckerlösung genommen.

Tabelle 3.

Beizversuch mit Formalin 0,25 %ig; Beizdauer 15 Min.

Saatgutmenge	Sorte (Buschbohnen)	Mit Formalin gebeizt	Vorgequollen
350 g	Kaiser Wilhelm, frühe	2000 g	1250 g
125 g	Perlbohne, weiße	2580 g	2545 g
250 g	Perl-Reis	3505 g	3025 g
250 g	Kaiser Wilhelm	2620 g	3430 g

Da von der exakten wissenschaftlichen Forschung die Nitragin-U-Kulturen als Impfmittel für Getreide und Hackfrüchte einstimmig abgelehnt werden, die Firma Dr. A. Kühn, Agrikulturwerke, Berlin-Grunewald, in ihren Prospekten aber glänzende Zeugnisse aus der Praxis bringt, so wurde ein kleiner Vorversuch an Kartoffeln angesetzt. 50 kg Saatgut von einem Aschersleber Händler als „Industrie" gekauft, sich aber als Mischung erwies, wurde genau nach Gebrauchsanweisung mit den vom Hersteller zur Verfügung gestellten U-Kulturen geimpft. Dieselbe Saatgutmenge kam unbehandelt auf ein gleich großes Parallelstück. Während das Auflaufen bei beiden gleichmäßig erfolgte, trat später äußerlich ein stark ins Auge fallender Unterschied hervor. Auf dem behandelten Feld standen die Pflanzen üppig und blieben auch lange im Kraute grün, während sie auf der unbehandelten Vergleichsparzelle frühzeitig vertrockneten. Die Unterschiede wurden photographisch festgehalten.

Das geimpfte Saatgut ergab: 285 kg, das unbehandelte dagegen: 269 kg, also ein Unterschied noch innerhalb der Fehlergrenze. Um ein Werturteil zu fällen, sollen die Versuche, wenn möglich auf größeren Flächen, wiederholt werden.

Zum Studium der Blattrollkrankheit der Tomaten wurde eine Reihe Tomatenpflanzen (11 verschiedene Sorten) herangezogen und Samen für das kommende Jahr von den am wenigsten blattrollkranken Pflanzen gewonnen.

Von den einzelnen Beizversuchen an verschiedenen Gemüsesämereien verdient ein solcher an Möhren besonders hervorgehoben zu werden: Auf zwei je 30 qm großen Parzellen wurden verschiedene Möhrensorten gedrillt. An der einen Parzelle war der Samen zwei Stunden lang mit einer 0,25 %igen Uspulun-Lösung

gebeizt; auf der anderen die gleiche Zeit in Wasser vorgequollen. Während das Auflaufen zunächst auf beiden Stücken ein gleichmäßiges war, bildeten sich bald erhebliche Unterschiede heraus, die photographisch festgehalten sind.

Das Ernteergebnis betrug bei der gebeizten Parzelle 92 kg, dagegen bei der ungebeizten nur 56 kg. Somit ist auch im Ernteresultat der Unterschied, der bereits im Bilde stark hervortrat, auffallend groß.

Das gleiche äußerliche Bild zeigte ein Zwiebelbeizversuch. Infolge Felddiebstahls konnte jedoch das Ernteresultat nicht festgestellt werden.

Da die Streifenkrankheit der Gerste in Aschersleben in diesem Jahr besonders stark auftrat, weil nirgends gebeizt worden war, wurde im Herbst ein kleiner Demonstrations-Beizversuch auf eigenem Versuchsgelände ausgeführt. Auf besonderen Wunsch wurde die Saatgerste dann auch bei verschiedenen Landwirten unter Leitung der Zweigstelle gebeizt. Das zum eigenen Versuch verwandte Saatgut stammte von einem Felde, das bis zu 70 % streifenkrank war.

Schließlich wurde mit Unterstützung der Terra-A.-G. auf vierzehn je ½ ha großen Flächen ein Beizversuch gegen Steinbrand bei Weizen angesetzt. Als Beizmittel dienten: Uspulun, Formaldehyd, Kupfervitriol, Weizenfusariol und ein neues Mittel Ko_6 (teils Benetzungs-, teils Tauchverfahren).

Die bis Ende Juni von dem Botaniker mit ausgeführten zoologischen Arbeiten wurden ab 1. Juli dem neu eingetretenen Zoologen, Dr. Ext, übertragen.

Neben der Erledigung zahlreicher Anfragen aus der Praxis, galt es auf dem Gebiete der angewandten Zoologie zunächst die biologische Eigenart der Aschersleb ener Verhältnisse zu studieren. Durch den einseitigen Anbau von Gemüsefämereien und den völligen Mangel von Wald ist das Auftreten von Schädlingen aller Art, speziell Insekten, sehr begünstigt.

Zweckmäßig lassen sich etwa folgende drei Schädlingsgruppen unterscheiden:

1. Obstschädlinge;
2. Schädlinge des Gemüse- und Kleingartenbaues, wozu auch die Zuchtgärten der Großfirmen zu zählen sind;
3. landwirtschaftliche Schädlinge.

Planmäßige Bekämpfungsmaßnahmen sind in Aschersleben früher kaum durchgeführt worden, also mußte hier die Tätigkeit der Zweigstelle einsetzen.

An Obstschädlingen wurden in bedrohlicher Anzahl festgestellt: Frostspanner, Ringelspinner, Goldafter, Obstmade, Blutlaus, Schild- und Kommalläuse, Apfelgespinstmotte, Miniermotten, Blattläuse u. a. Nach Übernahme der Obstplantage wurden die gebräuchlichen Gegenmaßnahmen ergriffen. Zunächst fand eine Spritzung mit Uraniagrün statt. Im Oktober wurden alle Bäume der Plantage mit Leimringen versehen. Hierbei wurden vier verschiedene Fabrikate von Papieren und Leim erprobt. Weitaus am günstigsten schnitt der Ichneumin-Raupenleim der Firma Hinsberg-Nackenheim (Rhein) ab. In weitem Abstand folgen ihm Lauril-Raupenleim von Hinsberg, dann jener von Hauber-Dresden und Cramer-Kassel. Durchaus ungenügend war die Wirkung des Leimes von Nebel Mainz.

Im Winter fand eine gründliche Reinigung der Stämme von Rindenschuppen und Flechten statt, sowie Auslichten der völlig verwachsenen Kronen, sowie dabei örtliche Bekämpfungen der starken Blutlausherde.

Auf Grund der regelmäßigen Temperaturbeobachtungen konnte das zweite Massenauftreten der Frostspannerweibchen auf den Tag voraus gesagt werden.

Obgleich die Verluste, die der Aschersleb ener Obstbau durch Schadinsekten erleidet, sehr beträchtlich sind und hinsichtlich der Aufklärung der beteiligten Kreise hier fast noch alles zu tun übrig bleibt, werden doch auf diesem Gebiete die leichtesten Erfolge zu erzielen sein.

Anders sind die Verhältnisse hinsichtlich der Garten-, Gemüse- und Saatzuchtschädlinge. Hier lag die Aufgabe der Zweigstelle in der praktischen Erprobung von Gegenmaßnahmen chemischer und mechanischer Art. Es fanden in planmäßiger Zusammenarbeit mit der Nachbarzweigstelle Naumburg eine Reihe von Parallelversuchen statt.

Als entomologischer Feldstation im mitteldeutschen Gemüsesamenbau-Gebiet liegt der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeit der Zweigstelle in der biologischen Erforschung der Gemüseschädlinge. Die einerseits erfreulich rege Inanspruchnahme der Zweigstelle durch die Praxis, erschwerte doch andererseits die Durchführung fortlaufender wissenschaftlicher Arbeiten. Immerhin werden doch, bei der Eigenart der Aschersleb ener Verhältnisse, durch jahrelange Beobachtung wichtige biologische Fragen geklärt werden können.

Auf dem Gebiete der Bekämpfung von Feldschädlingen im Großanbau wurde gegen ein Massenauftreten von Drahtwürmern in Spinat- und Salatschlägen durch Kopfdüngung mit Kainit und Schwefelsaurem Ammoniak erfolgreich vorgegangen. Gegen Julus sabulosus an Luzerne wurde Auslegen von vergifteten Kartoffelstücken mit Erfolg angewandt.

Besonders stark in Anspruch genommen wurde die Zweigstelle durch das vernichtende Auftreten der Rübenblattwanze (Zosmenus, Piesma) in den Kreisen Dessau, Köthen und Zerbst. Hier fanden im Herbst Bestäubungs- und Spritzversuche statt, ohne daß bisher ein durchschlagender Erfolg erzielt werden konnte. Diese Versuche sollen 1921 wieder aufgenommen werden, da der Schädling sich seit vier bis fünf Jahren mehr und mehr ausbreitet und eine ernste Gefahr für den Rübenanbau zu werden droht.

Eine rege Auskunftstätigkeit, die in vielen Fällen zu einer Besichtigung an Ort und Stelle führte, brachte beide Beamte in engste Fühlung mit den verschiedenen Kreisen der Praxis, und gab ihnen einen umfassenden Überblick über den Grad und die Verbreitung der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge.

Die nachstehende Übersicht enthält nähere Angaben über die Verteilung der Auskünfte.

In drei Fällen wurden Futtermittel zur Untersuchung eingesandt.

Neben kleinen Hinweisen in der Presse wurden folgende belehrende Aufsätze in den beiden hiesigen Tageszeitungen veröffentlicht: 1. Die Brennfleckenkrankheit der Bohnen; 2. Amerikanischer Stachelbeermeltau; 3. Kleeseide und ihre Vernichtung; 4. Das Beizen unserer Getreidearten; 5. Die Saubohnenlaus; 6. Der Frostspanner und seine Bekämpfung.

An Vorträgen wurden gehalten: Durch Dr. Rabbas im Akademiker-Bund: Pflanzenschutz und Pflanzenschutzorganisation. Im Institut vor den Seminaristen durch Dr. Ert: Angewandte Entomologie und Aufgaben der Biologischen Reichsanstalt in Aschersleben. Auf der Monatsversammlung des

Tabelle 4.

Auskünfte über	Pflanzliche Schädlinge	Tierische Schädlinge	Bakterien	Nichtparasitär oder unbekannt	Summe
Getreide	3	2	0	0	5
Rüben	0	3	0	0	3
Kartoffeln	1	1	1	1	4
Hülsenfrüchte, Futter-, Wiesenpflanzen	7	6	0	1	14
Handels-, Öl-, Gemüsepflanzen	1	3	0	4	8
Obst	5	15	0	2	22
Reben	2	0	0	0	2
Zierpflanzen	3	12	0	2	17
Verschiedenes	0	1	1	0	2
Summe	22	43	2	10	77

Kreisvereines Aschersleben des Reichsverbandes land- und forstwirtschaftlicher Fach- und Körperschaftsbeamten durch Dr. Rabbas: Die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung.

Um den Einfluß des Wetters auf die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen tierischen und pflanzlichen Befall, sowie den Zusammenhang zwischen diesem und dem Auftreten von Schädlingen und Krankheiten zu studieren, finden regelmäßige Ablesungen der wichtigsten meteorologischen Daten statt.

Das im Laufe des Sommers teils durch Auskünfte, teils bei Feldbesichtigungen gewonnene Material wurde konserviert und in den Wintermonaten für die Schausammlung aufgearbeitet. Diese soll alle wichtigen Krankheiten und Schädlinge des Gemüsesamenbaues umfassen, um so vielseitig geäußerten Wünschen nach allgemeinen Demonstrationsvorträgen und Fachkursen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes entsprechen zu können. Rabbas.

IV. Das Forschungsinstitut für Kartoffelbau.

Zur Geschichte des Forschungsinstituts.

Am 1. Oktober 1918 wurde das Forschungsinstitut für Kartoffelbau von der Kartoffelbaugesellschaft e. V. als selbständige wissenschaftliche Abteilung der Gesellschaft unter Leitung des Geheimen Regierungsrats Professor Dr. Appel gegründet. Der Tätigkeitsbericht des Instituts für das Jahr 1919 wurde mit den Jahresberichten der Kartoffelbaugesellschaft e. V. und der Kartoffelbaugesellschaft m. b. H. veröffentlicht.

Da sich im ersten Jahre bereits herausgestellt hatte, daß das Versuchsfeld in Dahlem den Anforderungen des Instituts nicht genügte, war die Kartoffelbaugesellschaft e. V. Ende 1919 mit der Preußischen Forschungsgesellschaft für Land-

wirtschaft in Verhandlungen wegen Pachtung eines etwa 9 Morgen großen Versuchsfeldes in Bornstedt mit dazugehörigen Wohnräumen und Stallungen eingetreten. Der Pachtvertrag wurde am 10. Dezember 1919 abgeschlossen; die Übernahme erfolgte am 15. Januar 1920.

Am 1. April 1920 wurde die Deutsche Kartoffelkulturstation, die bis dahin dem Institut für Gärungsgewerbe angegliedert war, von der Kartoffelbaugesellschaft e. V. übernommen und dem Forschungsinstitut für Kartoffelbau angeschlossen.

Verhandlungen zwischen dem Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft und der Kartoffelbaugesellschaft e. V. führten am 1. Juli 1920 zur Übernahme des Forschungsinstituts für Kartoffelbau und der Deutschen Kartoffelkulturstation in die Reichsverwaltung. Das Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft trat als Rechtsnachfolgerin in alle schriftlich vereinbarten Rechte und Pflichten der Kartoffelbaugesellschaft e. V. ein; die Angestellten wurden als Reichsangestellte übernommen.

Persönliches.

Das Forschungsinstitut für Kartoffelbau wurde während des Berichtsjahres vom Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Appel als Direktor geleitet.

Als Angestellte waren die folgenden Herren tätig:

Dr. Wollenweber für die pathologischen,
Dr. Snell für die physiologischen,
Knorr für die landwirtschaftlichen,
Dr. v. Brehmer für die anatomischen Arbeiten,
Dr. Dommes als landwirtschaftlicher Assistent,
Kahlstorf für die Verwaltungsarbeiten.

Außerdem waren 1 Gärtner, 2 Stenotypistinnen und 2 Laborantinnen beschäftigt.

Durch die Übernahme der Deutschen Kartoffelkulturstation am 1. April traten hinzu:

Professor Dr. von Eckenbrecher als Leiter der Deutschen Kartoffelkulturstation,
Preckel als Oberassistent,
Schäplitz als Sekretär und landwirtschaftlicher Aufsichtsbeamter.

Landwirtschaftliches Laboratorium.

Vorsteher: Knorr.

A. Bearbeitung der Versuchsberichte der Kartoffelversuchsstellen.

Als regelmäßig wiederkehrende Arbeit wurde auch in diesem Jahre die zusammenfassende Bearbeitung der letztjährigen Versuchsberichte der Kartoffelversuchsstellen erledigt. Das Ergebnis dieser Bearbeitung ist als Heft 4 der Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau unter dem Titel: „Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1919" erschienen. Nicht möglich war es, in dem Bericht auch noch die Literatur des

Jahres 1919 zu berücksichtigen. Um diese Lücke in der Wiedergabe der Fortschritte auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues für das nächste Jahr zu beseitigen, wurden sämtliche inländische Fachzeitschriften auf Versuchsresultate durchgesehen und das geeignet erscheinende Material in einem kurzen Auszug schriftlich niedergelegt.

B. Versuchsfelder.

1920 galt es in erster Linie, die notwendige Saat für den in Dahlem geplanten umfangreichen Sortimentsanbau zu beschaffen. Da dieser auch für die Arbeiten, besonders der physiologischen Abteilung, von höchstem Wert war, mußte danach gestrebt werden, denselben möglichst vollständig zu gestalten. Die schon früher bestellten Saaten wurden daher jetzt nicht nur abgerufen, sondern es wurde den Züchtern für jede Sorte ein Beutel mit den nötigen Bezeichnungen übersandt. Nur auf diese Weise war es möglich, schon im Jahre 1920 die meisten in Deutschland zurzeit gezüchteten Sorten in dem Sortimentsanbau zu vereinen. Leider konnten infolge der ungünstigen politischen Verhältnisse trotz der angestrengtesten Bemühungen, die Sorten ausländischer Züchter (Richter und Dolkowski) nicht beschafft werden. Ebenso versagten alle Bemühungen wegen englischer und französischer Züchtungen. Es gelang nur, 34 holländische Sorten in geringer Knollenzahl hineinzubekommen. Soweit die in Deutschland angebauten Kartoffelsorten nicht als Original zu bekommen waren, wurde als Ersatz, unter Zuhilfenahme der Anerkennungslisten der einzelnen Körperschaften, anerkannte Nachzucht beschafft. Auf diese Weise konnten 1920 im Sortimentsfelde 308 Sorten mit 331 Herkünften, darunter allein 17 Landsorten, ausgelegt werden. An den einzelnen, besonders den für die Anerkennung in Frage kommenden Sorten, wurden von der Abteilung während der ganzen Vegetationszeit Beobachtungen über Form, Farbe und Wuchs von Stengel, Blatt und Blüte, sowie Knolle gemacht. Außerdem diente das umfangreiche Material des Sortimentsanbaues der physiologischen Abteilung für seine Vorarbeiten zu einer allgemeinen und speziellen Sortenkunde. Für letztere Abteilung wurden ferner 25 als doppelblütig oder gar nicht blühend bekannte Sorten beschafft und in größerem Umfange angebaut.

An verschiedenen Landsorten, sowie einigen älteren, besonders für Kreuzungszwecke wichtigen Züchtungssorten wurden neben Massenauslesen von Minusvarianten auch solche mit Plusvarianten durchgeführt, um die betreffenden Kartoffeln in ihren Sorteneigentümlichkeiten für spätere Züchtungszwecke zu erhalten. Die bei der Staudenauslese gekennzeichneten und sortenweise geernteten Minusvarianten wurden der physiologisch-anatomischen Abteilung zur weiteren Bearbeitung übergeben. Die 308 Sorten wurden getrennt geerntet und aufbewahrt. Von einer Wägung mußte abgesehen werden, da infolge zu geringer Versuchsfläche keine Vergleichsparzellen angelegt werden konnten; auch war die Vorfrucht nicht überall die ganz gleiche. Das gesamte Erntematerial stand den anderen Abteilungen des Instituts zur Verfügung; in geringen Mengen wurden auch zahlreiche Sorten, besonders Landsorten und holländische, den einheimischen Züchtern zu Kreuzungszwecken überlassen. Von dem Rest der Ernte verblieben 250 Knollen je Sorte der landwirtschaftlichen Abteilung für den nächstjährigen Anbau. Um die Arbeiten während der Frühjahrsbestellung zu vermindern,

wurden schon frühzeitig diese 308 Sorten nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten für den nächstjährigen Anbau geordnet. Einerseits fand eine Einteilung nach der Reifezeit statt, andererseits wurden die gesamten Sorten in Gruppen mit gleicher Blüten-, Schalen- und Fleischfarbe gegliedert. Letzteres erfolgte hauptsächlich, um eventuell die Herkunft einzelner Sorten zu bestimmen, und auch, um Unterschiede sonst anscheinend gleicher Sorten aus Rücksicht für die Anerkennung festzustellen.

Von dem Bornstedter Versuchsfelde mußte die Hälfte notwendigerweise der Deutschen Kartoffelkulturstation überwiesen werden. Auf der anderen Hälfte der Fläche wurde ein Sortenversuch mit Pferdebohnen angelegt, um das Land durch Bestellung mit Stickstoffsammlern für den nächstjährigen Kartoffelanbau vorzubereiten und um auch durch Übernahme des Versuches Beihilfen zur Entlastung des eigenen geringen Etats hereinzubekommen. Leider wurde der Versuch durch Krähen sehr stark geschädigt, so daß von einer getrennten Ernte der Sorten Abstand genommen werden mußte. Ein gleichzeitiger Versuch mit Maissorten wurde gleichfalls durch Krähen restlos vernichtet, so daß nicht eine Maisstaude hochgekommen ist.

Das Arbeitsprogramm, wie es von dem Ausschuß für Versuchswesen, der durch den vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft bestellten Beirat gewählt war, vorgeschlagen wurde, stellte die Abteilung vor weitere Aufgaben, die auf den bisherigen Versuchsflächen auch nicht im entferntesten durchgeführt werden konnten. Die Abteilung sah sich deshalb nach geeigneten Versuchsflächen in der Umgebung von Berlin um. Nach Lage und Beschaffenheit geeignete Flächen wurden auf dem zu Markau bei Nauen gehörigen Vorwerk Roterhof gefunden und in einer Größe von 27 Morgen gepachtet. Sogleich wurde mit der Beschaffung des notwendigen Saatgutes begonnen und die Verteilung der Saatmengen in der Weise vorgenommen, daß in Dahlem wieder der Sortimentsanbau mit Originalsaaten zum Anbau gelangt, in Bornstedt dagegen die Dahlemer letztjährige Ernte des Sortimentsanbaues, nach den beiden vorher erwähnten Gesichtspunkten gegliedert, während in Roterhof der Hauptversuch der Deutschen Kartoffelkulturstation und die Versuche des Arbeitsprogramms zum Auspflanzen gelangten.

C. Saatgutvermittlung.

Sehr in Anspruch genommen wurde die Hilfe der landwirtschaftlichen Abteilung bei der Saatgutvermittlung im Inlande wie nach dem Auslande. Besonders die letztere Vermittlung hat der Abteilung sehr viel Mühe und Arbeit verursacht. Es sind für Versuchszwecke Kartoffeln nach Holland, Dänemark, Kärnten und Ungarn vermittelt. Die geeigneten Sorten wurden, soweit genauere Wünsche nicht angegeben waren, im Verein mit den Züchtern ausgewählt. Eingeführt wurden hingegen Kartoffelsorten von Holland und Galizien. Im Inlande waren es besonders die Kartoffelversuchsstellen und Hochschulen, die die Unterstützung der Abteilung bei der Vermittelung bestimmter Sorten in Anspruch nahmen. Es gelang der Abteilung, durchweg die gewünschten Kartoffelsorten zu beschaffen und bereitzustellen. Leider erreichten infolge plötzlicher Bahnsperre einige Posten ihr Ziel im Auslande nicht. Im Inlande hingegen war hierfür

vereinzelt der Grund: falsche Adresse. Im großen und ganzen kann aber diese Vermittlungstätigkeit als gelungen bezeichnet werden und wird hierdurch die Verbindung zwischen den Außenstellen und dem Institut enger gestaltet.

D. Züchtungsberatung.

Die Besichtigung der Zuchtstätten konnte im vergangenen Jahre infolge anderer Inanspruchnahme nur bei einem Teil der Züchter erfolgen. Es wurden hierbei einzelne Anregungen auf dem Gebiete der Züchtungsmomente wie Züchtungsdurchführung gegeben und den Zuchtstätten anheimgestellt, dieselben für ihre weiteren Züchtungsarbeiten in Erwägung zu ziehen. Es soll dieser Tätigkeit in Zukunft größere Aufmerksamkeit geschenkt werden und es sollen möglichst sämtliche Zuchtstätten jährlich besucht werden, um neben eventueller Erteilung von Ratschlägen auch für das Institut Anregungen zu erhalten.

E. Diverses.

Auskünfte über landwirtschaftliche Fragen auf dem Gebiete des Kartoffelbaues, sowie über Sortenfragen und Anerkennungswesen wurden in zahlreichen Fällen erteilt.

Um für die ständig notwendige Bearbeitung der Kartoffelanerkennung geeignetes Material zu sammeln, beteiligten sich Leiter wie Assistent der Abteilung an Feldbesichtigungen der Kartoffelbaugesellschaft e. V. wie D. L. G. zum Zwecke der Anerkennung in verschiedenen Gegenden.

Ebenso beteiligte sich die Abteilung mit einem Vortrage über die Erfahrungen bei der Kartoffelanerkennung auf dem vom Forschungsinstitut veranstalteten Kursus für Saatgutanerkenner. Gleichzeitig wurde die Exkursion zu Herrn Hellmann nach Warchau bei Groß-Wusterwitz zwecks Besichtigung der Züchtungen des bekannten Kartoffelzüchters Thiele-Kuckucksmühle von der Abteilung vorbereitet.

F. Arbeitskräfte.

Zur Erledigung der gesamten schriftlichen wie technischen Tätigkeit und den Arbeiten auf den Versuchsfeldern standen der landwirtschaftlichen Abteilung außer dem Leiter nur ein wissenschaftlicher Assistent, zeitweise 1920 ein Gärtner sowie drei ständige Arbeiterinnen zur Verfügung. Für den Sommer wurden letztere auf fünf erhöht, wozu dann noch in den arbeitsreichen Zeiten auf Tage oder wenige Wochen Hilfskräfte nach Bedarf angenommen wurden.

Über eigene Gespannkräfte verfügt die Abteilung ebensowenig wie über die notwendigsten Ackergeräte; die benötigten Gespanne wie Geräte mußten von der Domäne Dahlem, Besitzern oder Militärformationen entliehen werden und standen infolgedessen nicht immer so zur Verfügung, wie es für die Behandlung der Versuchsflächen erwünscht war. Dadurch werden die Arbeiten auf den Versuchsfeldern sehr erschwert. Da die Etatsverhältnisse eine Vergrößerung des ständigen Arbeitspersonals nicht zuließen, litt die Versuchsanstellung teilweise unter dem Mangel an Angespann und Geräten. Knorr.

Physiologisches Laboratorium.

Vorsteher: Dr. Karl Snell.

Die systematische Untersuchung der Kartoffelsorten, die schon bei der Gründung des Instituts als ein dringendes Bedürfnis für die Praxis bezeichnet worden war, wurde in den Vordergrund der Arbeiten gestellt. Über die Sortenmerkmale wurde auf dem Versuchsfeld in Dahlem an einem Sortiment von über 300 Sorten ein umfangreiches Material gesammelt, das durch Beobachtungen auf dem Versuchsfelde der Deutschen Kartoffel-Kulturstation in Bornstedt und durch Besuch der Züchter an den Originalbeständen ergänzt und berichtigt wurde. Während der Blütezeit wurden Blütenstände und Blätter der verschiedenen Sorten gesammelt, getrocknet und in dem Herbarium des Instituts zusammengestellt. Dieses Herbarium der Kartoffelsorten ermöglicht es uns, während des ganzen Jahres vergleichende Untersuchungen anzustellen und bei Vorträgen und Ausstellungen ein Bild von dem Aussehen der Stauden zu geben. Zur Ergänzung der Sortenbilder wurden photographische Aufnahmen von Stauden auf dem Felde gemacht. Durch Geldunterstützung von verschiedenen Züchtern war es außerdem möglich, sowohl Photographien von Knollen, als auch Aquarelle von Blüten und Knollen anfertigen zu lassen. Die Ernte auf dem Versuchsfelde diente zur Feststellung der Knollenmerkmale. Ausgewählte Knollen von 165 verschiedenen Sorten wurden zu einer Ausstellung benutzt, die am 27. und 28. November im Sitzungssaal der Biologischen Reichsanstalt veranstaltet wurde. In kurzen Vorträgen und Führungen wurde auf die Wichtigkeit der Anwendung von hochwertigem Saatgut hingewiesen und die Eigenschaften der verschiedenen Sorten hervorgehoben. Die Ausstellung war besonders zahlreich von Kleingartenbesitzern und Laubenkolonisten besucht; die großen Verbände der Laubenkolonisten hatten Vertreter entsandt. Die Ergebnisse der systematischen Untersuchungen führten zu einheitlichen Grundsätzen für die Beschreibung der Kartoffelsorten und zur Zusammenfassung ähnlicher Sorten zu Gruppen. Sie ließen außerdem die Beziehung der Keimfarbe zur Blütenfarbe erkennen. Diese Beziehung hat insofern eine praktische Bedeutung, als sie eine Trennung der zweiblütigen Sorten vor dem Auspflanzen ermöglicht. Die mit zweiblütigen Sorten auf dem Versuchsfelde angestellten Vererbungsversuche bestätigten diese Möglichkeit. Eine größere Veröffentlichung über die Systematik der Kartoffelsorten mit einer Beschreibung der neueren Sorten wurde im Dezember abgeschlossen und als Heft 5 der Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau in Druck gegeben.

Die Untersuchungen über die Entstehung neuer Sorten durch Pfropfung führten zu neuen Beobachtungen über die Fähigkeit der Kartoffel, Neubildungen nur an bestimmten Stellen hervorzubringen. Diese Stellen sind für die Pfropfung wahrscheinlich besonders wichtig. Die zahlreichen gepfropften Knollen, die auf dem Feld ausgepflanzt waren, ergaben Nachkommen, an denen bisher eine Sortenvermischung nicht festzustellen war. Stammpfropfungen der Kartoffelpflanze wurden sowohl mit Tomate, Tabak, Stechapfel und Judenkirsche, als auch mit verschiedenen Sorten untereinander mit Erfolg ausgeführt. Eine Vermischung von Eigenschaften war aber auch hier nicht zu beobachten.

Zur Gewinnung von Material für die auf Anregung und mit Unterstützung des Kalisyndikats begonnene Untersuchung über die Einwirkung des Kalis auf die anatomische Beschaffenheit der Kartoffelpflanze wurden 60 Topfversuche im Gewächshaus durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurden bemerkenswerte physiologische Beobachtungen gemacht, die auf Seite 00 beschrieben sind.

Um ein Bild von der Wirkung des Abkeimens der Pflanzkartoffeln auf den Ertrag zu bekommen, wurde ein Anbauversuch mit verschiedenen Sorten angestellt. (Seite 00.)

Ebenso wurden verschiedene Verfahren zur Streckung des Saatgutes auf dem Versuchsfelde geprüft. Die Versuche sollen im nächsten Jahre wiederholt, dann über die Ergebnisse beider Jahre berichtet werden.

Als Vorarbeiten zu einer Vererbungsanalyse der verschiedenen Sorten wurden eine größere Anzahl von Sämlingen aus Samen selbstbefruchteter Beeren gezogen.

Zur Untersuchung der Vererbung des Stärkegehaltes in reinen Linien wurden eine große Anzahl von Stärkebestimmungen ausgeführt und reine Linien verschiedener Sorten auf dem Versuchsfelde gezogen. Da die Versuche mehrere Jahre fortgeführt werden müssen, wird über die Ergebnisse erst später zu berichten sein.

Versuche über die Fähigkeit zu Neubildungen bei der Kartoffel.

Im Verlaufe meiner Untersuchungen über die Pfropfmöglichkeit bei der Kartoffel habe ich Versuche über die Fähigkeit, Neubildungen zu erzeugen, sowohl bei der Kartoffelknolle, als auch bei dem Stengel der Kartoffelpflanze angestellt. Werden im Frühjahre die Keime einer ausgetriebenen Knolle abgebrochen, so entstehen neue Triebe und zwar im allgemeinen zwei in einem Auge. Werden diese wieder abgebrochen, so entstehen wieder neue Triebe, die zu einer beblätterten Staude auswachsen können. Legt man die abgekeimten Knollen in feuchte Erde oder feuchten Sand, so kann man bis in den Juli hinein immer wieder neue Sproßtriebe erhalten. Zu der Zeit aber, wo die Pflanzen der Sorte auf dem Felde zur Knollenbildung übergehen, hört bei den Versuchsknollen die Ausbildung von Sproßkeimen auf. Zunächst entstehen noch Sproßtriebe, die aber klein bleiben und gleich zur Ausbildung von Stolonen übergehen. Später entstehen aus den abgekeimten Augen der Mutterknollen unmittelbar Stolonen, die nach kurzem Wachstum an ihrer Spitze ein Knöllchen ausbilden. Alle diese Neubildungen entstehen aus dem Augengewebe. Dieses bildungsfähige Gewebe liegt nicht nur unmittelbar unter den Augen, sondern reicht in das Innere der Knolle hinein. Schält man die Knolle, so wird dadurch die Neubildung nicht verhindert, sondern nur verzögert. Ich habe versucht, die Größe des Augengewebes festzustellen, kann aber nur schätzungsweise angeben, daß man mindestens ein Stück von der Größe einer Erbse ausschneiden muß, wenn man die Ausbildung neuer Triebe verhindern will.

Entfernt man die Augen samt dem Augengewebe einer Knolle und halbiert die Knolle, so kann sich nach Angaben von Rechinger[1]) auf der Schnittfläche

[1]) Rechinger, C., Untersuchungen über die Grenzen der Teilbarkeit im Pflanzenreiche. Verh. d. k. k. zoolog. botan. Ges. in Wien. Jahrg. 1893.

unter der Korkschicht ein neuer Vegetationspunkt aus Kambiumgewebe bilden, der zu einem neuen Sproß auswächst. Ich habe diese Art der Neubildung bisher noch nicht beobachtet. Im allgemeinen entsteht auf der Schnittfläche zunächst ein Kallusgewebe. Die Verteilung der Kallushöcker auf der Schnittfläche scheint bei den verschiedenen Sorten verschieden zu sein. Entweder entsteht der Kallus nur über den Gefäßbündeln in ringförmiger Anordnung (z. B. bei Deodara beobachtet) oder auf der ganzen Fläche, die von den Gefäßbündeln eingeschlossen wird (z. B. bei Heimat). Der Kallus besteht aus einzelnen, warzenförmigen Höckern von hellgelber Farbe, die sich sehr hart anfühlen und von vielen verdickten Gefäßen durchzogen sind. Bis sich aus diesem Kallus eine Knospe bildet, vergehen mehrere Monate.

In einem Versuche, den ich 1919 mit der Sorte Deodara im Gewächshaus anstellte, waren die halbierten und ihrer Augen beraubten Knollen am 28. April in feuchten Sand gelegt worden. Am 17. Mai bemerkte ich an einigen Knollen die ersten Auftreibungen auf der Schnittfläche an einzelnen Stellen des Gefäßbündelringes; am 31. Mai hatten sie sich vergrößert. Es waren Wülste in Gruppen zu drei und mehr nebeneinander entstanden. Am 16. Juli stellte ich eine starke Vergrößerung der Auswüchse an den vier zuerst beobachteten Knollen fest. An sechs weiteren Knollen hatten sich ebenfalls vereinzelt Auswüchse auf der Schnittfläche, gewöhnlich über einem ausgeschnittenen Auge, gebildet. An den übrigen acht Knollen hatten sich auf der Schnittfläche keine, wohl aber in den Höhlungen der ausgeschnittenen Augen Kallushöcker gebildet. Bis Ende August trat keine Änderung ein. Erst am 12. September wurde beobachtet, daß aus einem Kallushöcker auf der Schnittfläche einer Knolle ein neuer Trieb entstanden war. Ein zweiter Trieb wurde bei einer anderen Knolle am 25. Oktober festgestellt.

Die Entstehung neuer Triebe aus Kallus, der sich in den Höhlungen ausgeschnittener Augen gebildet hatte, habe ich in einem anderen Versuche beobachtet. Die Knollen waren ebenfalls sämtlicher Augen beraubt, aber nicht halbiert. Die Sorte, die Versuchsanordnung und die Zeit des Auslegens waren die gleichen wie bei dem vorigen Versuch. Die ersten Kallusbildungen in den Höhlungen der entfernten Augen wurden am 25. Juli beobachtet. Am 22. August wurde der erste Trieb, der sich aus einem solchen Kallushöcker gebildet hatte, festgestellt und am 25. Oktober ein zweiter Trieb bei einer anderen Knolle.

Da mir die Untersuchung der Entstehung von Neubildungen aus den inneren Geweben der Knolle für die Pfropfungsfrage wichtig erschien, so habe ich die Versuche in diesem Jahre fortgesetzt. An quergeschnittenen Knollen der Sorten Beseler und Geheimrat Haas wurde die auffallende Beobachtung gemacht, daß nur die Kronenhälften auf der Schnittfläche Kallus bildeten, die Nabelteile dagegen nicht. Es wurde nun mit 19 Knollen der Sorte Geheimrat Haas am 21. Mai der folgende Versuch angestellt: Die Knollen wurden senkrecht zur Längsrichtung in drei Teile geteilt, nachdem vorher sämtliche Augen ausgeschnitten waren und in jedes Teil zur Kennzeichnung der Lage ein Pfeil so eingeschnitten war, daß die Spitze nach der Krone hin zeigte. Nun wurden 10 Kronenteile, 10 Mittelteile und 10 Nabelteile mit dem Pfeil nach oben und die übrigen 9 Kronenteile, 9 Mittelteile und 9 Nabelteile mit dem Pfeil nach unten in feuchten Sand gelegt und ins Gewächshaus gestellt. Am 7. Juli wurden sämtliche Knollenstücke untersucht und es wurde folgendes festgestellt: Die Schnitt-

flächen sämtlicher Nabelteile waren ohne Kallusbildung, ganz gleichgültig, ob sie nach oben oder nach unten gerichtet waren; die Kronenteile zeigten auf den Schnittflächen überall den deutlichen Beginn der Kallusbildung; die Mittelteile hatten nur auf der natürlichen Unterseite, d. h. auf der Seite, die bei der unzerschnittenen Knolle dem Nabel zugekehrt war, Kallushöcker gebildet, ganz gleichgültig, ob diese durch den Pfeil erkennbare Seite nach oben oder nach unten lag. Die Stücke wurden in der gleichen Lage wieder in den feuchten Sand gebracht und am 10. Juli abermals nachgesehen. Das Ergebnis war genau das gleiche. Die Nabelteile hatten auf der Schnittfläche keinen Kallus gebildet, dagegen aber in den Höhlungen der ausgeschnittenen Augen in der Nähe des Nabels. Genau das gleiche Ergebnis hatten Versuche mit Knollen der Sorte Heimat und Zeitgeist. Kallusbildung an Knollenstücken findet also allgemein nur an der dem Nabel zugekehrten (basalen) Seite statt. Wie weit diese Eigenschaft der Knolle für die Pfropfung eine Rolle spielt, soll im nächsten Jahre untersucht werden.

Die Fähigkeit des Stengels der Kartoffelpflanze, aus der Schnittfläche neue Sprosse zu entwickeln, habe ich bei Pfropfungsversuchen untersucht, die darauf hinausgingen, Chimären zu erzeugen. Bekanntlich hat Winkler Tomatenreiser auf schwarzen Nachtschatten als Unterlage gepfropft und den oberen Teil nach dem Auswachsen durch die Verwachsungsstelle hindurch abgeschnitten. Aus der Verschmelzung von Zellen des Pfropfreises und der Unterlage entstanden dann eigenartige Mischbildungen, die als Chimären bezeichnet werden. Während sich nun bei der Tomate und auch beim Nachtschatten aus der Schnittfläche des Stengels leicht neue Sprosse entwickeln, habe ich solche Neubildungen bei der Kartoffelpflanze bisher noch nicht beobachten können. Benutzt man dagegen die abgeschnittene Spitze eines Stengels der Kartoffelpflanze als Steckling, so kann man (wenigstens im Frühjahr) aus der Schnittfläche leicht die Bildung von Wurzeln erzielen. Es scheint also, daß ebenso wie bei der Knolle auch beim Stengel nur an den basal gerichteten Schnittflächen Neubildungen entstehen und daher Chimärenbildungen nicht erwartet werden können.

K. Snell.

Beobachtungen an Kali-Düngungsversuchen.

Um für die anatomische Untersuchung der Wirkung des Kalis auf die innere Beschaffenheit der Kartoffelpflanze geeignetes Material zu erhalten, wurden zehn Reihen von Topfversuchen mit steigenden Mengen verschiedener Kalisalze ausgeführt. Für die Versuche wurden runde Zinkblechgefäße von 30 cm Höhe und 30 cm Durchmesser benutzt, die mit einer Mischung aus 20 kg reinem Quarzsand und 0,4 kg (= 2 %) Torf beschickt wurden. Da die Gefäße keine Bodenöffnung hatten, so wurde eine einfache Durchlüftungsvorrichtung eingesetzt. Die Grundd.ngung war in allen Töpfen die gleiche und bestand aus: NH_4NO_3 — 10g, $CaHPO_4$ — 1,25 g, $MgSO_4$ — 4 g, $CaCO_3$ — 5 g, $FeSO_4$ — 0,2 g, NaCl — 0,5 g. Da es sich hier nicht um eine Untersuchung der Bedeutung des Kalis als Nährstoff, sondern um die Wirkung steigender Konzentrationsgrade verschiedener Kalisalze auf die anatomische Beschaffenheit der Kartoffelpflanze handelte, so wurde von der umständlichen Reinigung des Torfes und der Benutzung von destilliertem Wasser

abgesehen. Das Anfeuchten des Bodens geschah mit Leitungswasser je nach Bedürfnis. Dagegen wurde großer Wert auf die Gleichartigkeit der Vergleichspflanzen gelegt. Es wurden 5 × 2 Parallelreihen zu je 6 Töpfen, im ganzen also 60 Töpfe angesetzt, die auf Wagen standen und bei trockenem Wetter tagsüber ins Freie geschoben wurden, sonst aber in dem großen Kulturhaus der Biologischen Reichsanstalt unter Glas standen. Die 6 Pflanzen einer jeden Reihe wurden aus Augen ein und derselben Knolle gezogen. Zu diesem Zwecke wurden Ende April mit einem Korkbohrer 6 Augen mit gleich großen Stücken der Mutterknolle ausgebohrt und in einem kleinen Topf mit dem Torfsandgemisch ohne Nährsalze im Gewächshause angetrieben. Diese Anordnung wurde gewählt, weil nach den Untersuchungen von Schlumberger[1]) die Augen aus ein und derselben Knolle alle den gleichen Wert haben. Nachdem die Keime etwa

Abb. 47. Kalidüngungsversuche. Reihe I a.

2—3 cm groß geworden waren, wurden sie Mitte Mai in die großen Zinkblechgefäße so tief eingesetzt, daß die Basis des Keimes etwa 8 cm, die Spitze etwa 5 cm unter der Oberfläche des Torfsandgemisches lag. — Schon im Auflaufen zeigten sich in den verschiedenen Versuchsreihen bemerkenswerte Verschiedenheiten. Während z. B. am 8. Juni die Keimpflanzen der Reihe III b völlig an der Oberfläche erschienen waren, fingen die zu gleicher Zeit angesetzten Keimpflanzen der Reihe III a erst an durchzubrechen. Es bestätigt sich hier die schon von Schlumberger gemachte Beobachtung, daß die durch Ausbohren aus dem Verband einer Mutterknolle gelösten Keime die gleiche Keimenergie zeigen, während sich die Keime verschiedener Knollen verschieden verhalten.

Am 10. Juli waren die Pflanzen soweit entwickelt, daß die Wirkung des Kaliums deutlich zu erkennen war. Die ohne Kali erwachsenen Pflanzen zeigten deutlich den Kalimangel. In der ersten Doppelreihe (Abb. 47) waren die Pflanzen ohne Kali nur etwa 10 cm hoch, die Blätter waren klein, die unteren Blätter

[1]) Mitteilungen der BBA., Heft 18, S. 31—39.

an den Rändern vertrocknet, nach der Mitte zu grünlichgelb gefärbt und nur im mittleren Teil des Blattes grün. Die nächsthöheren Blätter zeigten die gleichen Erscheinungen, aber in geringerem Maße. Die oberen Blätter waren nur am Rande gelbgrün, schwach nach oben gerollt und im unteren Teil gewellt. Die Pflanzen mit 1 g Kalisalz sind 15 cm (I a) und 20 cm (I b) hoch. Sie sind bedeutend besser entwickelt, zeigen aber an den unteren Blättern ähnliche Erscheinungen wie die ohne Kali, nur schwächer. Die Pflanzen mit 2 g Kalisalz sind etwa 30 cm hoch, ziemlich normal entwickelt und zeigen nur an den unteren Blättern, die dem alkalischen Sand aufgelegen haben, Vertrocknungen und Rollungen. Die übrigen 6 Pflanzen der Reihe I a und I b mit 3, 4 und 5 g Kalisalz sind etwa 35 cm hoch und gut entwickelt, die letzten vier erscheinen sogar mastig. In den übrigen Doppelreihen zeigen sich die Unter-

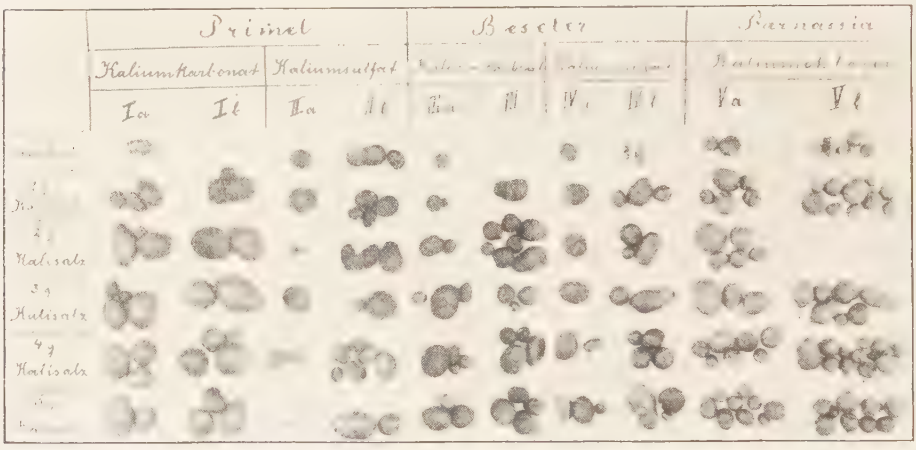


Abb. 48. Übersicht über die Ernteerträge aus den einzelnen Töpfen.

schiede ganz ähnlich. Es fiel auf, daß die Pflanzen der Reihe III a durchschnittlich 10 cm niedriger waren, als die der Reihe III b. Dieser Unterschied weist auf die schon oben angedeutete verschiedene Wertigkeit der Mutterknollen hin. Die Doppelreihen I und III waren im allgemeinen besser entwickelt als II und IV. Ob das Kaliumkarbonat (Pottasche) in seiner Wirkung auf die Entwicklung der Stande dem Kaliumsulfat überlegen ist, soll in weiteren Versuchen zuerst noch näher geprüft werden.

Die Blüte begann Ende Juli und war Anfang August auf dem Höhepunkt. Die Blütenfarbe entsprach der Farbe der Sorte. Veränderungen in der Färbung der Blüten als Folge der verschiedenen Kalimengen konnten nicht beobachtet werden.

Anfang August trat bei einer Anzahl von Pflanzen eine mehr oder weniger starke herbstliche Rotfärbung der Blätter auf. Diese Rotfärbung konnte aber nur bei den ersten zwei oder drei Pflanzen jeder Reihe deutlich wahrgenommen werden. Es läßt sich diese Erscheinung jedenfalls als Kalimangel deuten.

Der Reifezustand der Versuchspflanzen trat erst ziemlich spät ein, so z. B. begann Primel in den Reihen I a und I b erst Mitte September abzusterben,

als die Sorte auf dem Feld schon völlig reif war. Die Ernte der Knollen wurde in der zweiten Hälfte des Monats Oktober vorgenommen. Dabei wurde beobachtet, daß die Knollen der Sorte Parnassia bedeutend tiefer im Boden lagen, als die von Beseler und Primel. Die Knollen einer jeden Pflanze wurden gesondert geerntet und auf ihren Stärkegehalt untersucht. Wegen der geringen Zahl und Größe der Knollen glaube ich dieser Bestimmung keinen besonderen Wert beilegen zu dürfen und sehe vorläufig von einer Veröffentlichung dieser Zahlen ab. Die einzelnen Erntemengen wurden nach steigenden Kalimengen angeordnet und von oben photographiert (Abb. 48). Die Abbildung gibt ein anschauliches Bild der Ernte. Der allgemeine Überblick zeigt die ertragsteigernde Wirkung der Kalisalze. Betrachtet man die senkrechten Reihen, so bemerkt man, 1. daß die Pflanzen der Reihen II a, IV a und auch III a aus schwachen Mutterknollen hervorgegangen sein müssen, 2. daß Primel wenige, aber große Knollen, Beseler mehr, aber kleinere Knollen und Parnassia eine ganz besonders große Anzahl von Knollen hervorgebracht hat. Aus diesen Versuchen geht hervor, wie außerordentlich verschieden die Nachkommen gleich großer Knollen derselben Sorte sein können und wie außerordentlich wichtig es ist, bei Topfversuchen mit Kartoffeln gleichartige Pflanzen zu benutzen. In Feldversuchen werden durch die größeren Mengen Abweichungen leichter ausgeglichen, in Topfversuchen sollte man aber nur wie in vorstehendem Versuch mit ausgebohrten Augen oder vielleicht mit reinen Linien arbeiten. Bei Benutzung schwacher Mutterknollen erzielt man auch bei stärkster Kalidüngung nur geringe Ernten, während hochwertiges Saatgut schon bei einer geringen Kaligabe bedeutende Ertragssteigerungen aufweist. K. Snell.

Versuche über die Wirkung des Abkeimens der Pflanzkartoffeln auf den Ertrag.

Kühle Aufbewahrung der Pflanzkartoffeln bis zum Auslegen verhindert die Keimung und wirkt günstig auf das Wachstum der Stauden ein. Bei zu warmer Lagerung treiben die Knollen früher aus und werden dann vielfach vor dem Auslegen abgekeimt. Appel[1]) hält ein einmaliges Abkeimen nicht für besonders schädlich und weist auf Versuche hin, die gezeigt haben, daß ein einmaliges Abkeimen keinen oder keinen größeren Schaden tut. Dagegen hält er ein mehrmaliges Abkeimen für schädlich. Die schädliche Wirkung erklärt er damit, daß durch mehrmaliges Abkeimen nicht nur entsprechend mehr Nährstoffe der Pflanze entzogen werden, sondern weil dann nicht nur ein Keim, sondern mehrere in einem Auge austreiben und zahlreiche dünne Stengel bilden. Für den Fall, daß durch kühle Lagerung das Keimen nicht zu unterdrücken ist, empfiehlt er das Abkeimen entweder ganz zu unterlassen oder es erst kurz vor dem Auslegen vorzunehmen. Um nun ein Bild von der Wirkung des ein- oder mehrmaligen Abkeimens der Pflanzkartoffeln zu bekommen, wurde der folgende Versuch angestellt.

Von sieben kühl lagernden Sorten eigener Ernte wurden je 30 Knollen am 11. März entnommen und in ein mäßig warmes Zimmer gestellt. Am 22. März wurden die etwa 1 cm langen Keime abgebrochen. Am 7. April wurde zum

[1]) Appel, O., Die Pflanzkartoffel. Heft 35 der Landwirtsch. Hefte. 2. Auflage, Berlin 1920.

zweiten Male und vor dem Auspflanzen Mitte Mai zum dritten Male abgekeimt. Die Vergleichsknollen wurden kühl gelagert, hatten aber bis Mitte Mai ebenfalls ausgetrieben und wurden einmal abgekeimt. Im Laufe des Sommers zeigte es sich, daß die dreimal abgekeimten Knollen schwächere Pflanzen hervorbrachten, als die nur einmal abgekeimten. Im September war ein Unterschied in der Höhe der beiden Gruppen einer Sorte deutlich zu erkennen. Die schwächer entwickelten Pflanzen starben im allgemeinen früher ab, besonders deutlich war das frühere Absterben bei der Sorte Geheimrat Haas zu bemerken.

Die Ernte wurde erst Anfang Oktober vorgenommen und ergab folgende Zahlen:

	3 × abgekeimt	1 × abgekeimt
Anspruchslose	5100 g	8000 g
Beseler	5700 g	6000 g
Geheimrat Haas	2500 g	3200 g
Geheimrat Walter . . .	4200 g	4400 g
Heimat	6600 g	6600 g
Hessenland	1900 g	2600 g
Zeitgeist	900 g	1200 g

Die Ernteerträge waren im allgemeinen niedrig. Es ist diese Ernte aber nicht nur auf das späte Pflanzen, sondern vor allem auf den nährstoffarmen Boden des Versuchsfeldes zurückzuführen. Da die Parzellen dicht nebeneinander lagen, so waren Unterschiede in der Bodenbeschaffenheit kaum vorhanden. Die meisten Sorten verlangen besseren Boden, nur Anspruchslose bewies ihre Überlegenheit auf schlechtem Boden. Fast alle Pflanzen aus dreimal abgekeimten Knollen ergaben niedrigere Ernten als die aus nur einmal abgekeimten, nur bei Heimat zeigte sich eine merkwürdige Übereinstimmung auf beiden Seiten.

Die Versuche bestätigten die oben angegebene Vermutung, daß mehrmaliges Abkeimen das spätere Wachstum und den Ertrag ungünstig beeinflussen. Wieweit die etwa wärmere Lagerung der dreimal abgekeimten Knollen in der Zeit vom Beginn des Versuches bis zum Auspflanzen an diesem Ergebnis beteiligt ist, läßt sich nicht sagen, da die (jedenfalls nur geringen) Temperaturunterschiede nicht gemessen worden sind. K. Snell.

Pathologisches Laboratorium.

Vorsteher: Dr. Wollenweber.

Der Anteil einiger Pilze an dem Zustandekommen des pilzparasitären Abbaues wurde durch Impfversuche bestimmt. Ferner wurden Pflanzknollen einem schroffen Wärmewechsel ausgesetzt. Als Nachwirkung dieser Behandlung traten im Nachbau der Pflanzknollen Ernteverluste auf, durch die gewisse, durch ungeeignete Lagerungsweise verursachte Schädigungen ihre Erklärung finden.

Die zunehmende Verbreitung von Spongospora- oder Schwammschorf in Deutschland gab Veranlassung, das Vorkommen dieser Krankheit an den Kartoffelsorten und die Verbreitungsweise des Pilzes zu untersuchen. Zur Prüfung der Sorten auf Widerstandsfähigkeit gegen Spongospora ist ein Sortenanbauversuch im sächsischen Erzgebirge und ein zweiter durch Zusammenarbeit mit der

norwegischen Versuchsstation Forus vorbereitet. Dieser in Norwegen fast allgemein verbreitete Schwammschorf trat bisher in Deutschland nur in einigen Gebirgsgegenden stärker, sonst nur in leichterer Form auf.

Eine Reihe von Beobachtungen deuten darauf hin, daß die durch Älchen hervorgerufene Kartoffelkrätze mit Pflanzgut von älchenverseuchten Feldern, insbesondere solchen, auf denen Kartoffeln nach Rüben stehen, verschleppt wird. Die gelegentlich starke Schädigung der von Älchen befallenen Kartoffelernte veranlaßte eine Untersuchung der Älchenfauna krätziger Kartoffeln, um die Verbreitung bestimmter Arten festzustellen und eine Grundlage für die Beurteilung der durch sie verursachten Schädigungen zu gewinnen.

Impfversuche im Freilande mit Strahlenpilzen, Erregern des gewöhnlichen Kartoffelschorfes, konnten im Berichtsjahre nicht durchgeführt werden, weil auf dem Versuchsfelde erst die freilebende Strahlenpilzflora zurückgedrängt werden mußte. Da nun nach Gründüngung mit Lupine im Jahre 1919 die im folgenden Jahre auf demselben Feldstücke geernteten Kartoffeln so gut wie schorffrei blieben, wurden von einer Reihe von Sorten je 20 Pfund gleich nach der Ernte mit Sublimat gebeizt und eingemietet. Dieselben sollen im Frühjahr mit Reinkulturen der Schorferreger beimpft und dann gepflanzt werden, um den Anteil der noch nicht geprüften Arten an der Entstehung bestimmter Schorfbilder festzustellen. Inzwischen sind weit über 50 verschiedene Strahlenpilze isoliert, weiter untersucht und der in Vorbereitung befindlichen Exsikkatensammlung eingefügt. Die Versuche der Bekämpfung der Phytophthora-Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel durch Bespritzung mit Kupferkalkbrühe wurden fortgesetzt. Mißernten und Unausgeglichenheiten in Feldbeständen sucht man häufig auf ungenügende Auswahl der Pflanzknollengröße zurückzuführen, die bald zu klein, bald zu groß gewesen sein soll. Um diese Frage zu prüfen, wurden Knollen von verschiedenen Durchschnittsgrößen und bestimmtem Stärkegehalt gepflanzt, ihr Einfluß auf Ertrag und Stärkegehalt festgestellt, unter Berücksichtigung des Gesundheitszustandes während der Wachstumszeit und bei der Ernte. Um Erfahrungen über den Grad der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten im Wege der Sämlingszucht zu sammeln, sind weitere Kreuzungsversuche mit bestimmten Sorten ausgeführt. Die anfangs im trockenen Klima der Mark auf Sandböden sich einstellenden Schwierigkeiten im Beerenansatz sind durch geeignete Sortenwahl und Übung überwunden. Bei Inzuchtstudien an einzelnen Sorten zeigte sich eine große Anzahl sortenecht fallender Sämlinge, bei anderen eine reiche Aufspaltung in verschiedene Sorten. Die Sämlinge bauten mit einzelnen Ausnahmen schnell ab unter den von den Elternsorten ererbten Krankheiten.

A. Abbau der Kartoffel, gemessen an durch Krankheiten verursachten Ernteverlusten.

a) Ernteverluste durch Fadenpilze.

1. Ernteverluste bei Kartoffeln durch *Verticillium albo—atrum*.

„Up to date"-Kartoffeln erlitten erhebliche Ernteverluste durch eine im Winter vorgenommene Impfung einer Sporenaufschwemmung des reingezüchteten Pilzes *Verticillium albo—atrum*, des Erregers einer Welkekrankheit, in Stichwunden der Pflanzknollen.

Vorbehandlung der Pflanzknollen	Knollenzahl	Pflanzzeit	Welkekrank je 100 Pflanzen 4. 8. 20	Welkekrank je 100 Pflanzen 26. 8.	Stockertrag g	% Ernteverlust gegenüber % Ernte gebeizter Knollen
Sublimatbeizung, nicht geimpft	28	11. 5. 20	0	0	514	0
Nicht gebeizt, nicht geimpft . .	28	11. 5. 20	18	23	491	— 5
Impfung mit Verticillium, Dezember 1919 geimpft . . .	120	11. 5. 20	56	89	258	— 50
Nicht geimpft	28	11. 5. 20	16	21	446	— 13
Februar 1920 geimpft	76	12. 5. 20	62	96	347	— 32
Nicht geimpft	28	12. 5. 20	20	27	428	— 17

Der zur Impfung benutzte Pilz war im September 1919 aus dem Holzteil des Stengels von „Up to date“ isoliert und seither auf gekochte Knollen- und Stengelstücken übertragen worden. Diese Lebensweise setzt die parasitäre Natur des Pilzes nicht herab. Der Boden des Versuchsfeldes wechselte von leichtestem bis zu stark humosem Sandboden. Die Kartoffeln wurden nicht gehäufelt, sondern nur vom Unkraut freigehalten.

Beobachtungen: Die ersten welkekranken, vergilbten Blätter zeigten sich in den Freilandversuchen gegen Mitte Juli, jedoch wurden bereits am 23. Juni einige in Töpfen im ungeheizten Gewächshause gezogene, am 7. Mai geimpfte, Anfang Juni ins Freiland gepflanzte Stauden deutlich welkekrank, und zwar kurz nach dem Beginn der Blütezeit. Die kürzeste von der Knollenimpfung bis zum Auftreten des Welkens erforderliche Zeit ist $2^1/_2$ Monate. Das Versuchsfeld trug im Vorjahre Lupinen. Über 100 Sorten auf demselben Felde zeigten sich fast frei von Welkekrankheit zur Zeit ihres Ausbruches auf dem künstlich geimpften Feldstücke. Später traten an anfälligen Sorten ein leichter Befall auf, aber stets nur an einzelnen Pflanzen. In einzelnen Fällen waren bis zu 10 %, meist aber erheblich weniger Pflanzen befallen. Dieser Befall einzelner Stauden ist auf Übertragung durch das Pflanzgut, nicht auf Verseuchung des Ackers, zurückzuführen. Wie aus der Tabelle hervorgeht, wurden fast alle geimpften Pflanzen schließlich welkekrank. Der Ernteverlust war um so größer, je leichter der Boden und je früher die Infektion erfolgt war. Kranke Bestände bilden eine Gefahr für gesunde Nachbarpflanzen, jedoch nicht in dem Maße, wie erwartet worden war. Die Erträge sinken nur wenig unter die Norm herab, wenn die Ansteckung erst in einem späten Entwickelungsstadium erfolgt, da die Krankheit dann meist leichter verläuft. Die Verpilzung im ersten Jahre beschränkt sich auf den Holzteil und erstreckt sich aufwärts in den Gipfel bis in die Blattadern hinein, abwärts in das Wurzelsystem und durch die Knollenträger in die Knolle, in dieser aber meist nur wenige Millimeter tief im Bereiche des Nabelendes. Der verpilzte Holzteil wird später meist dunkelbraun und morsch, so daß der Stengel brüchig wird, während er äußerlich noch lange grün bleibt.

Einzelne Stauden blieben trotz Impfung inmitten schwer erkrankter Bestände gesund und lieferten bis 1000 g Ertrag. Diese Tatsache stützt die Annahme einer gewissen selbst anfälligen Sorten eigenen Widerstandskraft. Von dieser

muß ferner vermutet werden, daß sie erblich und bereits züchterisch ausgenutzt ist, denn Stämme einzelner Vermehrer von „Up to date“ blieben völlig frei von der Krankheit, obgleich sie in Nähe des Infektionsherdes lagen.

Die Knollen- und Stengelverpilzung durch Verticillium ist bei den Sorten verschieden, wie aus der Untersuchung von über 100 Sorten desselben Feldes hervorgeht. Von jeder Sorte wurden Stengel und Knollen einer Anzahl welkender Pflanzen auf Gefäßverpilzung mikroskopisch untersucht. Die Pilze wurden durch Übertragung auf sterilisierte Substrate rein gezüchtet und dann bestimmt. Meist war es Verticillium. Kein Pilz fand sich in folgenden bekannteren Sorten: Alma, Auguste Victoria, Belladonna, Bojar, Deodara, Emden, Flockenkartoffel, Gedymin, Prof. Gerlach, Glorioſa, Goldball, Paulſens Goldperle, Hannibal, Heimat, Herold, Jubel, Kartz v. Kameke, Mirabilis, Odenwälder Blaue, Pepo, Roode Star, Salier, Topas, Teutoburger, U 9, Prof. Wohltmann, Wohlgeſchmack.

Ob bei stärkerer Verseuchung des Feldes oder nach künstlicher Einimpfung in die Knollen Befall eintritt, bleibt abzuwarten. Es bleibt ferner zu untersuchen, ob bei anfälligen Sorten ein Fortschritt des Abbaues eintritt, ob zwergwüchsige Stauden als Folge der Welkekrankheit auftreten, ob der Pilz aus dem Holzteil auf andere Gefäßgruppen der Pflanze übergehen kann und ob dabei andere Merkmale als das des Hinwelkens hervortreten.

Ergebnisse: 1. Durch künstliche Einimpfung des *Verticillium albo — atrum* lassen sich Ernteverluste bis zu 50 % der Durchschnittsernte gesunder Bestände bei der Kartoffelsorte „Up to date“ hervorrufen. 2. Einzelstauden, die trotz Impfung gesund bleiben, beweisen, daß die Widerstandskraft selbst bei anfälligen Sorten nicht völlig erlischt, daß also die Welkekrankheit bekämpft werden kann durch Auslese gesunder Pflanzen. 3. Pflanzgut von welkekranken Feldbeständen ist minderwertig und bildet eine Gefahr für gesunde Feldbestände, die einen Ernteverlust bis zu 17 % durch Ansteckung erleiden können. 4. Durch Beizung der Pflanzknollen mit Sublimat 1 ‰ (30 Minuten) wurde die Gefahr der Ansteckung durch Welkekrankheit vermindert. 5. Der Befall der Sorten durch Verticillium ist verschieden. Von 100 Sorten waren etwa 30 in diesem Jahre ohne Pilzfäden im Holzteil der Stengel und des Nabelendes der Knollen. Ob der Nichtbefall dauernd ist, also auf Widerstandskraft gegen Verticillium beruht, bleibt abzuwarten.

2. Ernteverluste bei Kartoffeln durch den Wurzeltöter, *Rhizoctonia solani.*

Da frühere Versuche mit nachgebauten, von dem Schwarzgrind des Wurzeltöters befallenen Knollen der Sorten Niere und Primel Ernteverluste ergeben hatten, so war es erwünscht festzustellen, ob auch nach künstlicher Einimpfung des Pilzes eine Schädigung eintrat. Die durch Impfung bei der Sorte „Beſeler“ erzielten Ergebnisse stützen diese Vermutung, wie ein Vergleich mit spontan befallenen „Nieren“ und „Primeln“ beweist.

(Siehe umstehende Tabelle.)

Sorte	Jahr	Stockertrag des Nachbaues: gesunder Knollen g	Stockertrag des Nachbaues: Rhizoctonia-kranker Knollen g	% Ernteverluste und Gewinne gegenüber der Norm
Beseler . . .	1920	170	125	— 26
Niere	1918	299	206 (1. Nachbau)	— 30
	1919	353	327 (2. „)	— 7
	1920	284	184 3. „)	— 35
	1920	380 (W2-Auslese)		+ 34
	1920	401 (EA- „)		+ 41
	1920	445 (E- „)		+ 57
Primel	1918	930	975 (1. Nachbau)	+ 5
	1919	871	354 (2. „)	— 59
	1920	920 [gut]	465 (3. „)	— 50
	1920	1153 (neues Pflanz-		+ 25

Die Versuchsanordnung war beispielsweise bei „Beseler" so, daß von 200 Knollen nach Beizung derselben über ein Drittel mit einer Reinkultur des Wurzeltöters durch dessen Übertragung auf Stichwunden der Knollen beimpft wurden. Die übrigen Knollen blieben unbeimpft, ein Teil blieb unversehrt, ein anderer wurde durch leichte Stichwunden verletzt. Das Pflanzgut wurde dann bis zur Auspflanzung kühl gelagert.

Beobachtung: Der Aufgang der geimpften Knollen war normal bei Beseler, die sehr spät gepflanzt worden war, etwas ungleichmäßiger bei den übrigen Sorten, von denen bereits der dritte Nachbau befallener Stöcke geprüft wurde. Schwarzbeinigkeit und Welkekrankheit traten nicht auf, Krautfäule nur wenig, so daß die Ernteverluste im wesentlichen auf den Pilz zurückgeführt werden müssen. Während bei Primel im Gegensatz zu den übrigen Sorten im ersten Jahre sogar ein kleiner Erntegewinn zutage trat, fiel der Nachbau erheblich ab, obgleich stets die ertragreichsten Stöcke des kranken und gesunden Bestandes nachgebaut worden waren, um den Abbau aufzuhalten. Die Knollen der erkrankten Stöcke zeigten fast durchweg auch im Nachbau die eigentümlichen, als Schwarzgrind bezeichneten Pilzkrusten der Schale. Bei den Vergleichsreihen fehlten diese Krusten nicht völlig, aber nahmen mit der Entfernung von der geimpften Reihe ab. Eine dazwischen gelegte Reihe gebeizter Knollen lieferte nur grindfreie Stöcke. Bei frühzeitigem Befall durch den Wurzeltöter blieben die Pflanzen im Wachstum zurück, eine Erscheinung, die im Nachbau immer regelmäßiger auftrat. Die Frage, ob dieser Zwergwuchs der Pflanzen durch den Wurzeltöter verursacht wird, muß offen gelassen werden. Jedenfalls wird aber der Ertrag der Pflanzen vermindert, sowohl durch künstliche Einimpfung des Pilzes in die Pflanzknolle als auch durch mehrjährigen Nachbau von ihm befallener schwarzgrindiger Knollen. Dagegen lieferte Pflanzgut, welches frei von Schwarzgrind war, eine bessere Ernte als grindiges Pflanzgut. Der günstige Einfluß des Bodenwechsels kann die schädliche Wirkung des Pilzes vorübergehend ausschalten, selbst wenn Pflanzgut und Boden stark infiziert sind. Kranke Bestände kann man durch Auswahl widerstandsfähiger Pflanzen und ertragreicher Stöcke wesentlich ver-

bessern. Bei der Sorte „Niere" konnte sogar durch zwei Jahre aufeinander folgender Ausschaltung schwachwüchsiger und kranker Stöcke während der Wachstumszeit 35 % Mehrernte erzielt werden (W 2 = Auslese). Die Auslese ertragreicher Stöcke ergab 57 % Mehrernte (E = Auslese), welcher Gewinn zwar im Nachbau geringer wurde, aber doch nahezu aufrecht zu erhalten war, wenn immer wieder die noch vereinzelt auftretenden schwachtragenden Stöcke ausgeschaltet wurden (E A = Auslese). Da durch diese Maßnahmen der Wurzeltöter zugleich mit anderen Krankheiten bekämpft wird, so sind sie zu empfehlen, insbesondere, wenn der Pilz im Boden sehr verbreitet ist und er durch den Fruchtwechsel mit Getreide oder anderen unempfänglicheren Pflanzen nicht unschädlich gemacht werden kann.

3. Ernteverluste beim Nachbau silbergrindiger, d. h. von dem Pilz *Spondylocladium atrovirens* befallener Knollen.

Seit einer Reihe von Jahren war im Nachbau verschiedener Kartoffelsorten der Silbergrind aufgetreten. Stark befallene Knollen verlieren bekanntlich die lebhafte helle Farbe, und die von dem Pilz durchwucherte Schale wird silber- bis dunkelgrau und oft lederartig verdickt. Infolge dieser Entartung sinkt die Schutzwirkung der Schale gegen Wasserverlust der Knolle, die daher leichter welkt und einschrumpft. Da der Gewichtsverlust erst im Laufe des Winters gegen das Frühjahr hin zunimmt, so sinkt der Kaufwert nur wenig. Das Pflanzgut wird aber unter Umständen so geschwächt, daß die Keimkraft sinkt. Der Nachbau eines Zentners grindiger Knollen ergab einen Ernteverlust von 18 % gegenüber der Ernte einer gleichen Menge gesunder Knollen. Ein typisches Krankheitsbild trat an der Staude nicht auf. Im Anbau von 20 Stöcken derselben Sorte (Niere) nebeneinander trat der Silbergrind an einigen stärker, an anderen weniger hervor. Dieses Verhalten vererbte sich bei einzelnen Stöcken. Der Mindererertrag stark befallener Stöcke fiel auch im Nachbau auf. Die Annahme, daß der Silbergrind das Eindringen anderer pilzlicher und auch kleiner tierischer Schädiger erleichtere und dadurch die Haltbarkeit der Knolle gefährde, war bereits früher vertreten worden. Ein abschließendes Urteil über den Umfang der Schädigung durch Silbergrind kann aber auch heute noch nicht gefällt werden. Jedoch ist die Annahme berechtigt, daß die durch ihn bewirkte Zerstörung der Schale die beobachtete Begleiterscheinung, die Schwächung der Keimkraft, zur Folge haben und dadurch Ernteverluste bewirken kann.

4. Der Einfluß künstlicher Einimpfung einiger Mikroorganismen in Kartoffelknollen auf den aus diesen erzielten Ertrag.

Die Kartoffeln wurden nach Einimpfung der Pilze kühl gelagert bis zu ihrer Auspflanzung, die im Mai erfolgte. Die nicht geimpften Vergleichsknollen wurden genau wie die geimpften vorbehandelt, also auch durch Einstiche verwundet. Die Ergebnisse der Impfreihen sind nur mit den benachbarten Kontrollreihen vergleichbar, da das Feldstück am oberen Ende (Phoma) fruchtbaren Boden, am unteren dagegen leichten Sand hatte. Die Pflanzen wurden nicht

behäufelt, um die Übertragung der Pilze auf die Nachbarreihen möglichst zu verhüten.

Kartoffelsorte	Name des eingeimpften Pilzes	Zeit der Impfung	Knollenzahl	Stockertrag g	Ergebnis
Up to date	*Phoma eupyrena*, isoliert von Kartoffel	13. 2. 20	108	569	
„	Nicht geimpft		81	554	
„	Phoma spec. aus Apfelendocarp	20. 3.	10	500	Keine Schädigung
„	Phoma pomi aus einer Birne	22. 3.	10	450	
„	Sphaeropsis spec. aus einer Birne	22. 3.	10	500	
„	*Fusarium tubercularioides* aus fußkranker Pferdebohne	22. 3.	10	350	Schädigung
„	*Botrytis cinerea* aus faulender Birne	22. 3.	11	445	Keine Schädigung
„	*Fusarium acuminatum* aus faulender Quitte	22. 3.	10	300	Schädigung
„	Nicht geimpft		10	350	
„	*Fusarium coeruleum* von faulender Kartoffel	22. 4.	84	280	Schädigung
„	*Fusarium coeruleum*	22. 3.	10	—	Vollständiger Ernteverlust
„	Nicht geimpft		30	450	
„	*Fusarium herbarum* von faulender Kartoffel	24. 4.	84	313	Keine Schädigung
„	Nicht geimpft		30	283	
„	*Bacillus phytophthorus*	24. 4.	70	179	Starke Schädigung
„	Nicht geimpft		30	262	
Beseler	*Fusarium euoxysporum* aus faulender Kartoffel	30. 4.	70	142	Starke Schädigung
„	Nicht geimpft		152	201	

Beobachtungen: Der Aufgang der Pflanzen war, wie erwartet werden mußte, ungleich. Die im März mit *Fusarium coeruleum* geimpften Knollen faulten in der Erde weiter, nur zwei Pflanzen wuchsen kümmerlich und gingen später zugrunde. Kurz vor der Auspflanzung geimpfte Knollen dagegen wuchsen sämtlich. Sie blieben aber ebenfalls später im Wachstum zurück, und es trat dadurch ein starker Ernteverlust ein, der auf Schwächung der Keimkraft durch den Pilz zurückzuführen ist. Die anderen Fusarien bewirken mehr oder minder große Ernteverluste bis auf *Fusarium herbarum*. Einige, von verschiedenen Wirtspflanzen isolierte Fäulniserreger erwiesen sich unter den gegebenen Ver-

fuchsbedingungen als harmlos. Sehr schädlich dagegen zeigte sich der Erreger der Schwarzbeinigkeit, *Bacillus phytophthorus*. Obgleich die Knollen erst am 24. April geimpft worden waren, waren am 1. Juli bereits 13 %, am 3. September sogar 53 % der Pflanzen schwarzbeinig, welkten und gingen schließlich zugrunde. Die Knollen blieben klein, ein großer Teil derselben faulte. Auch viele der Knollen überlebender Pflanzen erwiesen sich als krank. Der Ertrag solcher Pflanzen war höher als der frühzeitig abgestorbener, doch ließ sich dadurch der Ernteverlust nicht ausgleichen, der durchschnittlich 34 % betrug.

Ergebnisse: Durch künstliche Einimpfung von Pilzen und Bakterien wurden starke Ernteverluste an Kartoffeln bewirkt. *Bacillus phytophthorus* verursachte Ernteverluste von 34 %, *Fusarium coeruleum* solche von 100 % bei sehr frühzeitiger Impfung im März, solche von 30 % bei späterer im April. Auch *Fusarium euoxysporum* zeigte sich als starker Fäulniserreger. Ebenso ein von *Vicia faba* stammender Pilz, *Fusarium tuberculariodes*, und das von einer faulender Quitte isolierte *Fusarium acuminatum*.

Keine Ernteverluste bewirkten folgende Pilze:

Phoma eupyrena, von pustelfaulen Kartoffeln stammend, eine Phoma aus Apfelendocarp und die aus faulenden Birnen isolierten Pilze Phoma pomi, Sphaeropsis und *Botrytis cinerea*.

b) Ernteverluste durch schroffen Temperaturwechsel.

Pflanzgut, das während des Versands vorübergehend dem Einfluß von Frost ausgesetzt gewesen ist, gibt ebenso häufig Anlaß zu Beanstandungen wie solches Pflanzgut, das in mangelhaft gelüfteten Mieten infolge starker Besonnung oder durch Selbsterhitzung Schaden gelitten hat. Sowohl bei leichter Kälte- wie auch bei Hitzeschädigung der Knollen treten häufig schwarze und braune Verfärbungen im Speichergewebe der Kartoffel auf. Jedoch werden auch Flecken durch Bakterienringkrankheit und Schwarzbeinigkeit hervorgerufen. Um in allen Fällen sichere Schlüsse ziehen zu können, sind genaue Untersuchungen notwendig. Bekanntlich sind die Kartoffelsorten sehr verschieden in ihrer Empfindlichkeit gegen Wärmeschwankungen. Sie vertragen kurze Frosteinwirkung und auch vorübergehend Überhitzung, ohne die Keimkraft zu verlieren. Trotzdem aber bleibt die Vermutung bestehen, daß ungünstige Nachwirkungen eintreten und dadurch Ernteverluste bedingt werden. Um diese Frage zu prüfen, wurden im Februar 1920 einige Hundert Knollen der Sorten Beseler, Niere, Primel und Wohltmann vier Stunden lang einer Kälte von —4,2° C. frei ausgesetzt, dann einige Tage bei Zimmerwärme, hernach im Keller gehalten und im Mai ausgepflanzt neben Vergleichsknollen, die ohne Kälte, im übrigen gleich behandelt worden waren. Die Knollen gingen mit wenigen Ausnahmen auf, einige Pflanzen aber blieben merklich zurück. Der Vergleich der Ernten ergab die in der Sortenfolge angeordneten Verluste von 62 %, 57 %, 58 %, 51 % gegenüber der Ernte der Vergleichskartoffeln, obgleich besondere Krankheiten nicht hervortraten.

100 Knollen der Sorte Parnassia, die im Dezember 1920 bis zu fünf Stunden einer Kälte von —3 bis 4° C. ausgesetzt wurden, keimten ebenfalls nachher durchweg aus. Es scheint also durch vorübergehende Einwirkung von

leichter Kälte weniger die Keimkraft als die Produktionskraft beeinträchtigt zu werden.

Eine ähnliche Schwächung bewirkte eine 23stündige Erhitzung von 69 Knollen der Sorte Beseler, die dadurch einen Ernteverlust von 16 % gegenüber unbehandelten Vergleichsknollen hatten. Die Erhitzung hatte bei 50 % der Versuchskartoffeln Schwarzherz zur Folge, jene durch Verfärbung im Innern gekennzeichnete Erstickungserscheinung, die aber nicht die Keimung verhinderte. Aus diesen Versuchen, die noch fortgesetzt werden sollen, geht hervor, daß Kartoffeln nach direkt einwirkender leichter Kälte und kurzer Erhitzung zwar lebensfähig, aber als Pflanzgut nicht voll leistungsfähig bleiben. Längere Frost- und Hitzeeinwirkung schädigt bekanntlich die Keimkraft, aber diese Fälle sind meist leicht zu erkennen, da solche Knollen in der Regel schnell faulen, während die vorerwähnten leichteren Schädigungen den Knollen äußerlich nicht anzusehen sind und erst beim Verbrauch oder bei der Pflanzung auffallen. Nach längerer Einwirkung von Zimmerwärme faulen die Knollen zwar nicht, aber die Produktionskraft sinkt so sehr, daß unter Umständen nur noch die Hälfte des Ertrages zu erwarten ist. Daher dürfen Kartoffeln, die in warmen Räumen längere Zeit gelagert sind, nicht mehr als Pflanzgut verwendet werden.

B. Verschleppung von Spongospora- oder Schwammschorf durch Pflanzgut.

Der Schwammschorf gilt noch heute in Deutschland für selten im Vergleich zu dem verbreiteten gewöhnlichen Schorf. In den wenigen Gegenden, in denen er ständig vorkommt, wird er nicht für gefährlich gehalten, und wo er vereinzelt auftritt, ist der Befall gewöhnlich leicht. In Norwegen dagegen ist der Schwammschorf fast verbreiteter als der gewöhnliche Schorf. Der Befall ist in manchen Jahren so stark und die Schale von Schorfwarzen so verunstaltet, daß Verwechslungen mit Krebs vorkommen konnten. Solche Knollen geben viel Abfall, halten sich schlecht und trocknen leicht ein. Werden sie bei leichtem Befall auch noch häufig als Pflanzgut benutzt, so wird doch immer mehr davon abgeraten werden müssen, da in vielen Fällen ein Sinken der Keimkraft beobachtet worden ist. Wie weit Ernteverluste durch Spongospora bedingt werden, wissen wir noch nicht, auch ist die Frage ihrer Verschleppung durch Pflanzgut noch offen.

Auf dem Versuchsfelde in Dahlem bot der Anbau von mehreren Hundert, meist vom Züchter bezogenen Sorten Gelegenheit, die Ernte auf Spongospora zu untersuchen. Ein leichter Befall an 1 bis 10 % der Knollen wurde bei acht Sorten festgestellt, bei zwei anderen Sorten waren 15 % bzw. 34 % der Knollen befallen. Diese Sorten standen zwischen einem Dutzend anderer als anfällig bekannter Sorten, die aber frei von Schwammschorf blieben. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß das Versuchsfeld vor der Pflanzung frei von Spongospora gewesen war. Dies muß um so mehr angenommen werden, als auch in früheren Jahren der Schwammschorf auf dem ganzen Versuchsplane noch nicht beobachtet worden war. Daher ist der Schluß berechtigt, daß einzelne Pflanzknollen mit Spongospora behaftet gewesen sein müssen. Der hohe Prozentsatz des Befalls einzelner Sorten läßt vermuten, daß der Schorf sich bereits inner-

halb der Sorte durch Ansteckung ausgebreitet hatte. Die Bezugsquelle des Pflanzguts deutet ferner auf das Vorhandensein dieses Schorferregers in Brandenburg, Pommern, Schlesien, Mecklenburg, Lippe und Bayern hin. Diese Tatsache kann um so weniger überraschen, als aus der Literatur das gelegentliche Vorkommen von Spongospora in einigen dieser Länder und auch aus Baden, Württemberg, Sachsen, Rheinprovinz und Ostpreußen bekannt war. Da Sorten, die stark befallen werden, an Kaufwert verlieren, so ist es zweckmäßig, durch Probeanbau die widerstandsfähigen Sorten zu ermitteln, um deren Anbau in stark verseuchten Gebieten zu empfehlen. Mit der Einrichtung solcher Prüfungsstellen ist begonnen, so daß im folgenden Jahre Erfahrungen über eine große Anzahl von Sorten gesammelt werden können.

C. Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora) durch Bespritzung mit Kupferkalkbrühe.

Eine zweimalige, im Juli vorgenommene Bespritzung einer mehr als $^1/_4$ ha großen Fläche von „Up to date" mit Kupferkalkbrühe war gegen Phytophthora erfolgreich. Auf der gespritzten Fläche bleiben die Pflanzen länger grün, eine Tatsache, die in diesem Jahre besonders auffiel, da die Krautfäule (Phytophthora) von Mitte Juli ab auftrat und im August so stark um sich griff, daß Anfang September das Kraut der unbespritzten Pflanzen fast durchweg braun und abgestorben war. Da Phytophthora bei „Up to date" auch auf die Knolle übergeht, so wäre der durch Ausscheidung befallener Knollen sich ergebende Verlust selbst dann groß, wenn die verglichenen absoluten Ernten gleichgroßer gespritzter und nicht gespritzter Flächen nicht stark voneinander abwichen. In erster Linie wird durch die Bespritzung ein gesunderes Erntegut erzielt. Setzt man die Durchschnittsernte von 3 ha „Up to date" gleich 100, so betrug die Ernte der unbespritzten Vergleichsfläche 94, die der gespritzten Nachbarfläche 122 und die des Nachbaus ertragreicher ausgewählter Einzelstöcke 117. Die durch Bespritzung erzielte Ausbeute übertraf also die durch Staudenauslese erreichte Ernteſteigerung. Die Versuche werden fortgesetzt.

D. Einfluß verschiedener Durchschnittsgrößen und Stärkeprozente der Pflanzknollen auf deren Ertrag und Stärkegehalt.

Die Frage, durch welche Maßnahmen eine Kartoffelsorte gesund, ertrag- und stärkereich erhalten werden kann, wird verschieden beantwortet. Der Züchter sucht in erster Linie vollwertiges Pflanzgut, der Vermehrer große Mengen von Verbrauchskartoffeln zu gewinnen. Eine gesunde Pflanzknolle von guter Durchschnittsgröße gilt allgemein als Trägerin der besten Eigenschaften, während die Erträge allzu kleiner Knollen als unzuverlässig gelten. Bei manchen Sorten wird der Stärkeertrag durch ständige Auswahl stärkereicher Stämme innerhalb der Sorte zu heben versucht, bei anderen Sorten wird mehr Wert auf Frühreife und Ertrag als auf Stärkereichtum gelegt. Trotz mancher Erfolge gehen doch die meisten Sorten schließlich im Ertrag zurück, ohne daß die Ursachen ihres Abbaues erkannt und Mittel dagegen gefunden werden. Magnum bonum, eine bei uns abgebaute Sorte, ist noch heute in Norwegen verbreitet und hat sich

dort auch in schwereren Böden anbauwürdiger und widerstandsfähiger gezeigt als bei uns. Hier mag der Einfluß des Klimas vorherrschen. Es wäre aber denkbar, daß manche Sorten in unserem Klima weniger schnell abbauen würden, wenn wir die Ursachen des Abbaues erkannt, Mittel dagegen erfunden und die züchterischen Maßnahmen diesen Erfolgen angepaßt haben.

Beim Nachbau von Einzelstauden reiner Linien gewisser Sorten war es mir aufgefallen, daß gerade die größten und stärkereichsten Knollen im Nachbau enttäuschten. Auf Krankheit konnte die Tatsache nicht allein beruhen, da nur gesunde, wuchskräftige Stämme nachgebaut wurden, deren krankhafte Anlagen sich also im Minimum befanden. Da aber alle Knollen ausgewählter Stöcke nachgebaut wurden, und Stauden von verschiedenem Stärkegehalt und Ertrag hervorbrachten, so war es wichtig zu wissen, ob die größte Leistungsfähigkeit stärkereichen, großen oder auch kleinen Knollen guter Stöcke zukam. 50 Pflanzknollen von bestimmter Durchschnittsgröße und gemessenem durchschnittlichen Stärkegehalt der Sorten: Industrie, Feodora, Imperator, Primel und Kaiserkrone ergaben nun folgende Durchschnittsernten und Stärkeerträge beim Nachbau im Sandboden:

Mutterknolle		Ernte				
Stärkegehalt %	Gewicht g	Stärkegehalt %	Stockertrag g	Stärkeertrag g	Wievielfacher Stockertrag	Wievielfacher Stärkeertrag
16,9	85	17,3	664	115	7,8	8,0
18,4	107	15,8	634	100	5,9	5,1
20,3	72	15,2	472	72	6,6	4,9
19,6	58	14,8	414	61	7,3	5,4

Die höchsten Erträge lieferte der Nachbau stärkeärmerer, aber doch ziemlich großer Pflanzknollen. Die stärkereichsten Knollen schnitten wesentlich schlechter ab und die kleinsten am schlechtesten. Da die größeren Knollen aus dem Nachbau der kleinen aber durchschnittlich stärkearm werden, so eignen sie sich zur Hervorbringung hoher Ernten von Verbrauchskartoffeln. Ob die Ergebnisse dieses Versuchs zu verallgemeinern sind, läßt sich noch nicht sagen. Sie deuten an, daß der Züchter nicht eine zu geringe, sondern im Gegenteil eine recht gute Durchschnittsgröße als Pflanzgut liefern sollte, damit aus diesem hohe Ernten gewonnen werden können. Er würde dieses Pflanzgut aus gesunden ertragreichen Stauden in der Weise heranziehen, daß er Pflanzknollen von geringer Durchschnittsgröße zur Vermehrung bringt, die größten als Verbrauchskartoffeln und die nächstkleineren als Verkaufspflanzgut verwendet.

E. Vererbung einiger Eigenschaften von Kartoffelsorten auf Sämlinge.

Aus der züchterischen Praxis wird häufig angefragt, ob Erfahrungen über Vererbung erwünschter Eigenschaften bestimmter Sorten durch Beeren auf Sämlinge vorliegen, oder ob man hier ganz auf den Zufall angewiesen sei. Man kann nun tatsächlich eine gewisse Regelmäßigkeit in der Vererbung mancher Eigen-

schaften bei einzelnen Sorten feststellen. Solche Erfahrungen mögen für die Züchtung nicht ganz ohne Wert sein, jedoch muß von vornherein betont werden, daß sie nur winzige Hilfsmittel zu dem Gesamterfolg der Züchtung einer leistungsfähigen neuen Sorte liefern. Samen freiwillig angesetzter Beeren von „Mühlhäuser Zucker-, Mäuse- und Eierkartoffel" liefern sehr viele sortenecht fallende Sämlinge. Sie vererben die Gelbfleischigkeit der Eltern auf einen hohen Prozentsatz der Sämlinge, auch die weiße Schale und den reichen Knollenansatz, leider aber auch die Anfälligkeit gegen Phytophthora — Kraut- und Knollenfäule. Die Ertragsleistung, die bei einzelnen Sämlingen hoch, bei anderen niedrig ist, bleibt auch im Nachbau erhalten. Ganz vereinzelt treten ertragreiche Sämlinge mit geringerer Anfälligkeit gegen Phytophthora auf. Solche würden also einen Fortschritt bieten, der durch Kreuzung mit aussichtsvollen Pflanzen anderer Abstammung verbessert werden kann. Die Mehrzahl von Sämlingen aus freiwillig fruchtenden Beeren der Sorte Prof. Wohltmann brachte rotschalige Knollen, fast die Hälfte der Sämlinge mehr oder minder gelbfleischige Knollen hervor. Die Widerstandsfähigkeit dieser Elternsorte gegen Phytophthora und Schorf vererbte sich in hohem Maße. Es war also hohe Wahrscheinlichkeit vorhanden, durch Kreuzung von Wohltmann mit einer der oben erwähnten gelbfleischigen Frühsorten gelbfleischige, frühreifende, widerstandsfähige Bastarde zu gewinnen.

Diese Vermutung hat sich bestätigt. Die Mehrzahl der Bastarde von „Wohltmann ♀ × Mäuse ♂" und von „Wohltmann ♀ × Eierkartoffel ♂" brachte gelbfleischige Knollen hervor. Am besten wurde ein Bastard mit rotschaligen, gelbfleischigen, ziemlich stärkereichen Knollen, der mit vielen Vorzügen der Widerstandsfähigkeit der MutterSorte mit Gelbfleischigkeit, Wohlgeschmack und Frühreife der Vatersorte verband. Ist also Gelbfleischigkeit eine erste Forderung bei Neuzüchtung, so wird es zweckmäßig sein, mit solchen Sorten zu kreuzen, die bereits als Selbstfruchter möglichst viele Sämlinge mit gelbfleischigen Knollen hervorbringen.

Fast gar keine gelbfleischigen Knollen lieferten Sämlinge aus Beeren selbstfruchtender, „Bojar, Feodora und Helios", drei Sorten mit weißfleischigen und weißschaligen Knollen. Die beiden ersteren Sorten lieferten einen hohen Prozentsatz sortenecht fallender Sämlinge. Die Wahrscheinlichkeit, durch Kreuzung dieser Sorten untereinander Bastarde mit gelbfleischigen Knollen zu züchten, ist natürlich gering, wenn auch nicht ausgeschlossen. Es ließen sich übrigens vereinzelt auch leistungsfähige Inzuchtstämme aus Samen von Selbstfruchterbeeren der beiden ersten Sorten gewinnen, darunter solche, die sich durch keine sinnfälligen Merkmale, ausgenommen etwa eine höhere Wuchskraft, von der Elternsorte unterscheiden ließen. Selbst bei völliger Abwesenheit äußerlich sichtbarer Unterscheidungsmerkmale ist es natürlich notwendig, solche sortenecht fallenden Selbstfruchternachkommen neu zu benennen, also nicht etwa mit dem Namen der Elternsorte zu verbinden. Diese Tatsachen beweisen aber die Rechtmäßigkeit des Vorkommens mehrerer Namen für ähnlich aussehende Sorten, und bekräftigen nicht die häufig besprochene Annahme über Untaufungen zum Zwecke unlauteren Wettbewerbs.

F. Beiträge zur Älchenfauna der Kartoffel.

1. Zur Tylenchus-Älchenkrätze der Kartoffelknolle.

Die kürzlich[1]) unter der Gruppe parasitärer Scheinschorfe beschriebene Älchenkrätze, deren Erreger Tylenchus devastatrix Kühn ist, hat sich an einer Reihe weiterer Kartoffelsorten gezeigt und ist an einzelnen Sorten in zwei aufeinanderfolgenden Jahren aufgetreten. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß gesundes, aus Sandboden bezogenes Pflanzgut der Sorte „Industrie" im Nachbau auf schwerem Boden gesund blieb, auf dem das von schwerem Boden bezogene, schwach krätzige Pflanzgut anderer Herkunft — trotz sorgfältiger Handverlese vor der Pflanzung — eine fast durchweg zu 30 % an Krätze erkrankte Ernte lieferte. Die erstere Bezugsquelle ist neben Kartoffel- hauptsächlich auf Getreidebau, die letztere mehr auf Rübenbau eingestellt.

Die befallenen Knollen hatten weder Pflanz- noch Speisewert, sondern mußten gedämpft verfüttert werden. Der Befall war sehr häufig auf das Nabelende beschränkt, das einen unvollkommenen Korkverschluß aufwies. Bei leichten Fällen sah man nur eine kleine Einsenkung des Nabels und etwas zunderige verfärbte Substanz unter den Schalentrümmern seiner Umgebung. Bei schwereren Fällen dagegen strahlten vom Nabel unregelmäßige, flechtenartig angeordnete, oft bis über die Hälfte der Schale ausgedehnte Verfärbungszonen aus. Auch die Oberfläche der Kronenhälfte wies Flecken auf. Im Keller aufbewahrte krätzige Knollen schrumpften ohne zu faulen. Gelegentlich trat Fusariumfäule hinzu; die typischen Fälle verliefen aber ohne Verpilzung. Anfangs war nur Tylenchus zu finden, und dieser lebte auch unmittelbar am gesunden Grenzgewebe, im Gegensatz zu Begleitern vorgeschrittener Zustände der Krätze, wie Diplogaster longicauda und Rhabditis brevispina. Daher mußte Tylenchus als Erreger dieser Krankheit gelten, welche Vermutung auch durch Impfversuche bestätigt wurde.

Bei den ersten Versuchen des Verfassers[1]) hatten Einimpfungen von Tylenchus in Stichwunden von Kartoffelknollen wohl zu einer geringfügigen schorfähnlichen Schädigung geführt, die sich aber nicht spontan auf den Nachbau dieser Knollen übertrug. Bei später ausgeführten Impfungen an Knollen anderer Sorten ließ sich dagegen in Topfversuchen die spontane Übertragung der Krätze von Mutterknollen (Sorte „Mühlhäuser Zucker") auf ihre Tochterknollen nachweisen. Hierdurch wurde bewiesen, daß im Einklang mit den Freilandsbeobachtungen von Tylenchus befallenes Pflanzgut eine Ansteckungsgefahr für die aus ihm erwartete Ernte bedeutet. Der negativ verlaufene frühere Versuch aber deutete auf das Vorhandensein einer Ungleichmäßigkeit im Befall bestimmter Kartoffelsorten, denn die Versuchsbedingungen waren die gleichen gewesen. Ob diese auf besondere Verhältnisse der Herkunft des Bodens oder der Behandlung oder eine manchen Sorten innewohnende Widerstandskraft zurückzuführen ist, mag dahingestellt bleiben. Für diese Annahme sprach das Ausbleiben des Befalls der gleichen Sorten im Freiland im Gegensatz zu Nachbarsorten, die in mehreren

[1]) Wollenweber, Der Kartoffelschorf. Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, Heft 2, 1920, S. 67.

[2]) A. a. O. S. 68.

aufeinanderfolgenden Jahren und auf verschiedenen Feldstücken immer wieder kräßig wurden. Damit soll nicht gesagt werden, daß nicht auch Boden, Klima und Behandlung die Stärke der Erkrankung beeinflussen können. Tritt also in schweren Böden Krätze auf, so ist es notwendig, bei Bezug von Pflanzgut genau auf die Herkunft zu achten und diejenigen Bezugsquellen herauszufinden, von denen eine gesunde älchenfreie Kartoffel geliefert und damit eine ebensolche Ernte erwartet werden kann.

Frank hatte (Zeitschrift für Spiritusindustrie, 1896, Nr. 17) bei einer ähnlichen Nematodenkrankheit der Kartoffel in Übereinstimmung mit der früheren Kühnschen Beobachtung festgestellt, daß an einzelnen Teilen befallener Knollen das Fleisch unter der Schale gebräunt war und nach außen hindurch schimmerte. Die Stellen waren im trockenen Zustande etwas eingesunken, lagen aber ziemlich flach, die Schale war meist aufgerissen. Pilzmyzel ließ sich nicht nachweisen, aber meist Nematoden. Frank hielt die Bräunung und Fäulnis für die Wirkung der von außen eingedrungenen Älchen, die meist einen Mundstachel hatten und mit Kühn für Tylenchus devastratix gehalten wurden. Andere Stellen waren von Älchen ohne Mundstachel, angeblich saprophytischen Leptoderen, bewohnt. Nach Ritzema Bos ist der gefundene Tylenchus devastatrix mit dem älteren Tylenchus dipsaci (Kühn) angeblich identisch und der Erreger der Stockkrankheit des Getreides (Roggen, Hafer) und Klees, einer Zwiebelerkrankung, der Ringelkrankheit der Hyazinthen, die seit 100 Jahren in Holland bekannt ist, und der Wurmfäule der Kartoffeln. Von den Bekämpfungsmaßnahmen ist besonders das bekannte Kühnsche, von Ritzema Bos abgeänderte Fangpflanzenverfahren zu erwähnen. Auch die „Ananaskrankheit" der Nelke wird diesem Älchen zur Last gelegt, das auch an Flachs, Tabak, zahlreichen Leguminosen, Wiesengräsern und Zierpflanzen usw. im Freien wie bei Kulturen unter Glas aufgetreten ist. Die Verbreitung ist nicht auf Europa beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf andere Kontinente. Obwohl der Kartoffel-Tylenchus im großen und ganzen mit der von Ritzema Bos gegebenen Beschreibung übereinstimmt, sind doch einige Abweichungen zu erwähnen:

	nach Ritzema Bos	nach eigenen Messungen
Länge erwachsener ♂♂ und ♀♀ .	= 940—1740, Mittel 1200—1550;	800—1290, Mittel 1037
Breite	=	18—40, „ 31
Länge / Breite	= 31—51, „ 40—45 ;	29—41, „ 35
Körperlänge / Oesophaguslänge	= 6 ;	4,8—8,3 „ 6,8
Stachellänge . . .	= 12—15 ;	8—12, „ 10,6
Körperlänge / Schwanzlänge	= 11—18, „ 16—17 ;	10—16, „ 12
Körperlänge / Abstand der Vulva vom Hinterende	= 6,3—3,5, „ 5 ;	3,9—5,9 „ 5

Das Kartoffelälchen ist also dicker, kürzer, hat einen kürzeren Mundstachel, einen etwas kürzeren Oesophagus und Schwanz. Auch die Larve weist ähnliche Unterschiede gegenüber den von dem älteren Autor gegebenen Ausmaßen auf.

Nach einem Flugblatte vom 19. Dezember aus Wageningen wird zur Bekämpfung des Stengelälchens, Tylenchus devastatrix, angeraten, einen Fruchtwechsel mit wenig anfälligen Pflanzen, wie Weizen, Gerste, Kohl, Wurzel- und Knollenfrüchten durchzuführen. Dieser Vorschlag geht also von der Tatsache aus, daß die den letzteren Pflanzen schädlichen Älchen wie Tylenchus tritici, T. hordei, von dem obigen Älchen verschieden sind. Unter den Wurzelfrüchten ist aber bereits die Rübe als anfällig gegen Tylenchus devastatrix bekannt. Ritzema Bos[1]), der das Älchen an braunen, flach einsinkenden Teilen der Rübe in Holland feststellt und die morphologische Übereinstimmung desselben mit dem Stengelälchen hervorhebt, weist darauf hin, daß Kühn bereits 1858 die Tylenchus-Fäule der Rübe gekannt und Vanha 1896 sogar mehrere Tylenchus-Arten an trockenfaulen Rüben gefunden habe. Da also nun noch die Kartoffel mit einer großen Zahl ihrer Sorten in die Reihe der gegen Tylenchus anfälligen Feldfrüchte eintritt, so wird der Kreis der bisher für nicht oder wenig anfällig gehaltenen Pfanzen immer enger, und der Fruchtwechsel büßt als Bekämpfungsmaßnahme an Wert entsprechend ein.

Auch der Bodenwechsel schützt die Ernte nicht vor Befall. Befallene Pflanzknollen verschiedener Herkunft derselben Kartoffelsorte brachten zwar auf Sandboden eine weniger befallene Ernte hervor als auf schwerem Boden. Aber es waren immerhin von 100 geprüften Sorten in zwei aufeinander folgenden Jahren 26—28 Sorten befallen. Von jeder Sorte wurden 100 Knollen untersucht. Der mittlere Knollenbefall war 5 % bei Schwankungen aufwärts bis 21 %.

Es entsteht nun die Frage, ob die bisher unter Tylenchus devastatrix bzw. dipsaci zusammengefaßten Krankheitserreger wirklich miteinander übereinstimmen oder nicht. Bisher hat man Widersprüche, die sich aus der ersteren Ansicht ergaben, mit der Annahme biologischer Rassen des Älchens zu erklären versucht. Die letztere Ansicht wird durch die morphologischen Unterschiede des Kartoffelälchens von der Beschreibung des Stockälchens bei Ritzema Bos nahegelegt. Die Entscheidung kann nur durch eine gründliche vergleichende Untersuchung der Organismen, durch weitere Infektionsversuche unter Berücksichtigung der Wirkung des Fruchtwechsels und durch Prüfung der Sortenanfälligkeit erreicht werden. Auf solcher Grundlage müssen sich die Bekämpfungsmaßnahmen aufbauen, die sich heute, soweit sie die Kartoffelkrätze betreffen, auf die Verwendung gesunden Pflanzguts beschränken.

2. Rhabditis cryptocercoides n. sp. (Abb. 49).

Diese Rhabditis trat an einigen, aus Bonn eingesandten, von Krebs befallenen Kartoffeln auf und vermehrte sich in diesen sehr schnell, besonders in den Krebsgallen. Diese wurden räudig, indem unter Zerfall ihres Gewebes auch das gesunde Speichergewebe erkrankte, so daß die Knollen kurz nach der Keimung

[1]) Tijdschr. over Plantenziekten, 14. Jahrg., S. 65—77. 1914.

eingingen. Dieses Älchen, welches ich für neu halte,[1]) hat — um nur einige Merkmale vorauszuschicken — sechs halbkugelige, oft etwas kantige, je zwei kaum sichtbare Borsten tragende Lippen (Abb. 49; 7), eine beiderseits von acht Papillen gestützte, geriefte, faltige, den kurzen Schwanz seitlich umfassende, unten ihn meist überragende Bursa (Abb. 49; 9—12), eine auf $^1/_6$ bis $^1/_8$ der Körperlänge dem Schwanzende genäherte Vulva, und je eine seitliche, in Höhe der weiblichen Afteröffnung liegende Papille.

Die weibliche Afteröffnung (Anus) liegt weitaus bei der Mehrzahl der Tiere, im Durchschnitt um $^1/_{20}$, höchstens $^1/_5$, hinter der Mitte des Abstandes der Vulva vom Schwanzende (Abb. 1 u. 2) letzterem genähert. Bei 1 von 12 Weibchen lag sie genau in der Mitte, nur bei 3 Tieren durchschnittlich um $^1/_{11}$, höchstens $^1/_5$, vor der Mitte, bei 8 Tieren hinter der Mitte dieses Abstandes. Diese Schwankungen erklären die abweichenden Angaben in der Lage dieser Organe für die kleinere *Rhabditis monhystera* Bütschlis bei diesem und de Man.

Die Papillen oder Stützfäden der Bursa stehen beiderseits in drei Gruppen symmetrisch zueinander, von denen die hintersten je vier, die übrigen je zwei Fäden tragen. (Abb. 49; 9–11.) Sehr selten ist zwischen der hintersten und mittleren Gruppe noch ein Stützfaden eingeschaltet (Abb. 49; 12), und ganz ausnahmsweise wurden statt je vier einmal je sechs Fäden in der hintersten Gruppe beobachtet. Die Zahl der Fäden der Bursa beträgt bei 95 % der Älchen je acht, bei fast 5 % je neun und nur in einem Falle je zehn. Die Fäden sind ungleich lang, einige erreichen den Rand der Bursa und enden hier in einer Stachelspitze, andere enden frei und sind am Ende meist etwas verdickt. Alle tragen eine Mittelrippe.

Der Schwanz hat beim Männchen die Gestalt eines Helms mit schief aufgesetzter kurzer Spitze (Abb. 49; 9), beim Weibchen ist er spitz kegelförmig, allmählich (Abb. 49; 2) oder flaschenhalsförmig (Abb. 49; 1) verjüngt, bei Larven (Abb. 49; 6) stark verlängert.

Die Spicula sind von typischem Bau, 34—51 μ, im Mittel 43 μ lang, das accessorische Stück ist 18—25 μ, im Mittel 21 μ lang (Abb. 49; 9—13). Die Aus-

[1]) Herr Dr. J. G. de Man, Jerseke, (Holland), der mich in dankenswerter Bereitwilligkeit bei der systematischen Beurteilung dieser Rhabditis unterstützte, kam zu dem Schlusse, daß keine der beschriebenen 70—75 Arten der Gattung, von denen ihm bis auf 9 die Originalbeschreibungen vorlagen, mit dieser übereinstimme. Verwandt mit ihr seien 1. Rh. obtusa Fuchs (Zool. Jahrbücher, Abt. f. Syst. Bd. 38, Jena, 1915, S. 142, Fig. 20—24) mit einer je 10, in 3 Gruppen geordnete Papillen tragenden Bursa, 2. Rh. simplex Cobb (Plant Diseases and their Remedies, New South Wales, Dept. Agr. Sydney, 1893 p. 53), bei der die Vulva aber nur 73 % (statt 84 %) der Gesamtlänge vom Vorderende entfernt liege und der Schwanz $^1/_8$ (statt $^1/_{14}$) der Gesamtlänge messe, 3. Rh. filiformis Cobb (a. a. O. S. 55), deren Bursa aber die 8 Papillen in der Anordnung 3—2—2 (statt 4—2—2) habe. Eine noch größere Übereinstimmung mit Rh. cryptocercoides zeigen die von Dr. de Man mir übersandten Messungen, Abbildungen und die Beschreibung einer unbenannten Rhabditis, von der allerdings nur je 1 Weibchen und 1 Männchen zur Beobachtung gelangt seien. Dieses Älchen fand de Man im Jahre 1916 in einer kranken Iris-Zwiebel aus Limmen in Nordholland. Obgleich über die Anordnung der 8 bursalen Papillen des Männchens leider keine Aufzeichnungen vorliegen und geringe andere Abweichungen vorkommen, ist doch die Annahme einer Identität nicht von der Hand zu weisen, da beide in den wichtigsten Merkmalen übereinstimmen.

Abb. 49. (Erklärung siehe nebenstehend).

mündung der Spicula ist durch stark hervortretende Wulste (Abb. 49; 9 u. 10) gekennzeichnet. Die Vulva dagegen tritt im allgemeinen nicht hervor (Abb. 49; 8). Der Oesophagus ist typisch gebaut, der Kauapparat im hinteren Bulbus kräftig entwickelt (Abb. 49; 15). Der Exkretionsporus (e) liegt in der Höhe dieses Apparates. (Abb. 49; 14.)

Die Oberfläche der Tiere ist deutlich längsgestreift und quer geringelt und erscheint dadurch runzelig. (Abb. 49; 7.) Die Streifung wird sehr deutlich nach Zusatz von Melanin aus schwarzherzigen Kartoffeln zu den Kulturen, da dieser Farbstoff von den Tieren aufgenommen wird.

Die Weibchen sind vivipar, seltener ovipar. Von der Paarung bis zum Freiwerden der Embryonen vergehen etwa 4 Wochen. Die Eier sind durchschnittlich $78 \times 47\ \mu$ gemessen. Bis zu 26 Eier, mindestens 3, im Mittel 12 wurden in einem Älchen beobachtet.

Den in der folgenden Tabelle zusammengestellten Messungen liegen Reinkulturen der Art zugrunde. Die Älchen erreichten in diesen dieselben oder noch größere Ausmaße als in der Natur und zeigten anderseits eine, von den erwähnten Ausnahmen abgesehen, bemerkenswerte Beständigkeit in entsprechenden Entwicklungsstadien.

Übersicht der Mittel- und Grenzwerte bei Rhabditis cryptocercoides.

	Männchen Mittel- (Grenzwerte)	Weibchen Mittel- (Grenzwerte)
Durchschnittsgröße .	$1074 \times 88\ \mu$ (950–1450 × 80–105 μ)	$1303 \times 107\ \mu$ (955–1860 × 60–150 μ)
Körperlänge / Körperdicke . .	12,4 (9,6—14,2)	12,5 (9,8 – 18,6)
Körperlänge / Oesophaguslänge	4,2 (3,3—5,6)	4,6 (3,6 – 5,8)
Entfernung der Vulva v. Vorderende		84 % (82—87 %) der Gesamtlänge
Entfernung der Afteröffnung vom Vorderende	97 % (96—98 %) der Gesamtlänge	93 % (88—95 %) der Gesamtlänge

Abb. 49. Rhabditis cryptocercoides Wr (n) (sp). 1 und 2. Weibchen; und 4. Männchen; 1—4. Vergr. 100; 5 und 6. Larven; Vergr. 100 u. 500. 7. Kopfende eines Männchens mit 6 halbkugelförmigen, etwas kantigen, je 2 kaum sichtbare Borsten tragenden Lippen und dreikantig prismatischer Mundhöhle; Vergr. 1000. 8. Vulva; Vergr. 1000. 9 bis 13. Schwanzende vom Männchen mit Spikulis (sp), Bursa (b) und Papillen (p); 9, 10 und 13 in Seitenansicht, 11 und 12 von unten gesehen. Vergr. 500 ausgen. Abb. 13 (Vergr. 1000). 14. Unterer Bulbus mit Exkretionsporus (e) und Kauapparat; Vergr. 500. 15. Kauapparat; Vergr. 1000.

Erklärungen: Vulva (v), Anus (a). Alle Abbildungen stammen von Nachkommen eines einzigen viviparen Weibchens, dessen Larven auf von Fusarium coerulum bewachsenen gekochten Kartoffelscheiben in einem Reagenzgläschen zu normaler Größe heranwuchsen und sich wiederum vermehrten. Auf unverpilzten Knollenscheibchen war die Entwicklung der Aelchen spärlicher.

	Embryonen Mittel=(Grenzwerte)
Durchschnittsgröße	302 × 19 μ (220–330 × 17–20 μ)
Körperlänge / Körperdicke	16,1 (14,2—18,6)
Körperlänge / Oesophaguslänge	2,8 (2,6—3)
Entfernung der Afteröffnung vom Vorderende	85 % (80—87 % der Gesamtlänge)

Ausmaße bei Rhabditis cryptocercoides n. sp.

	Körperlänge μ	Körperdicke μ	Oesophagus=länge μ	Abstand der Vulva vom Anus μ	Abstand des Anus vom Ende μ	Körperlänge / Körperdicke	Körperlänge / Oesophagus=länge	Entfernung vom Vorderende in Prozenten der Gesamtlänge: Vulva=Abstand %	Anus=Abstand %
Weibchen	955	62	240	89	77	15,4	4,0	82	92
	960	77	260	80	60	12,5	3,7	85	94
	965	98	262	82	82	9,9	3,7	83	92
	1200	80	260	100	75	15,0	4,6	85	94
	1220	125	285	90	70	9,8	4,3	87	94
	1225	125	280	85	95	9,8	4,4	85	92
	1280	120	275	90	104	10,7	4,7	85	92
	1300	130	263	70	160	10,0	4,9	82	88
	1400	100	270	130	100	14,0	5,2	84	93
	1570	125	290	150	90	12,6	5,4	85	94
	1700	145	360	188	80	11,7	4,7	84	95
	1860	100	320	165	100	18,6	5,8	86	95
Mittel	1303	107	280	110	91	12,5	4,6	84	94
Männchen	950	80	247		25	11,9	3,8		97
	960	90	240		37	10,7	4,0		96
	970	78	290		28	12,4	3,3		97
	980	102	240		30	9,6	4,1		98
	1050	82	250		37	13,0	4,2		97
	1055	80	260		33	13,2	4,1		97
	1450	105	260		35	13,8	5,6		98
	1175	83	290		38	14,2	4,1		97
Mittel	1074	88	260		33	12,4	4,2		97
Embryonen	256	18	94		52	14,2	2,7		80
	310	20	110		42	15,5	2,9		86
	317	17	120		46	18,6	2,6		85
	323	20	110		42	16,2	2,9		87
Mittel	302	19	109		46	16,1	2,8		85

Die Männchen dieser Rhabditis sind etwa um $^1/_7$ kleiner als die Weibchen. — Durchschnittlich übertrifft die Körperlänge bei beiden Geschlechtern die größte Dicke um das 12,5 fache (bei Embryonen um das 16 fache), die Oesophaguslänge um das 4,4 fache (bei Embryonen nur um das 2,8 fache); sie übertrifft die Schwanzlänge beim Weibchen um das 13,2 fache, beim Männchen um das 33 fache, bei Embryonen nur um das 6,6 fache.

Von anderen Rhabditis-Arten, die an räudigen Kartoffelknollen beobachtet wurden, seien beiläufig genannt: Rhabditis brevispina Claus und Rh. aspera Bütschli, welche letztere bisher nur Bütschli, und zwar an faulenden Runkelrüben gefunden hatte. Über vergleichende Messungen wird an anderer Stelle berichtet, nachdem eine bessere Durchzüchtung dieser Älchen gelungen ist.

3. Diplogaster.

Diplogaster gehört zu den verbreitetsten Bewohnern kranker Kartoffeln und ist sowohl in Schorfwarzen wie auch bei Krankheitsformen mit umfangreicherem Gewebezerfall, Krätze und Räude der Knolle, festgestellt worden. An krätzigen Knollen fand sich besonders häufig Diplogaster longicauda Claus vor. An Stellen dagegen, wo Fadenpilze, wie Fusarium herbarum und F. coeruleum eingedrungen waren, trat noch eine kleinere Diplogaster-Art auf, die ich hier vorläufig als D. microcerca ad int. bezeichnen will, von der bisher nur weibliche Tiere gefunden wurden und die im Vergleich mit ersterer Art folgende Ausmaße hatte:

Diplogaster	longicauda Claus			microcerca ad int.		
	μ			μ		
♀ = Länge erwachsener Tiere	900— 1320,	Mittel	1130	795—1000,	Mittel	839
Breite	54— 110,	„	83	47—65 ,	„	54
Körperlänge / Breite	12— 19,	„	14	14—17 ,	„	16
Körperlänge / Oesophaguslänge	6— 9,	„	7,4	5— 6 ,	„	5,7
Abstand des Anus vom Ende	200— 250,	„	225	60—75 ,	„	65
Körperlänge / Schwanzlänge	4,5— 6,5,	„	5,4	12—14 ,	„	13
Entfernung der Vulva vom Vorderende[1]	46— 48 %	„	47 %	51—54 %,	„	52 %
Entfernung des Anus vom Vorderende[1]	78— 84 %	„	81 %	92—93 %,	„	92,5 %

D. microcerca ist also im Vergleich zu D. longicauda wesentlich dünner, hat einen kürzeren, mehr kegel-, nicht peitschenförmigen Schwanz und eine etwas hinter der Mitte der Körperlänge liegende Vulva, die bei der Vergleichsart vor der Mitte liegt.

4. Ein unbestimmter Aphelenchus fand sich an krätzigen Knollen der Sorte Scarletts „Table talk". Nur wenige männliche Älchen wurden beobachtet.

[1]) In Prozenten der Gesamtlänge ausgedrückt.

Durchschnittsgröße 550—670 × 17—20 μ. Stachellänge 10—12 μ. Bulbus 18 μ lang. Spicula ventral 16 μ, dorsal 24 μ. Schwanz mit kurzem Endstachel. Zehn größere und einige kleinere Papillen am Schwanzende auf $^1/_5$ der Körperlänge verteilt.

5. Atractonema gibbosum Leuck.[1]) In Larven einer Trauermücke der Gattung Sciara parasitierende Älchen fanden sich an ursprünglich spongospora- oder schwammschorfigen, dann von den Sciara-Larven zerfressenen und räudig gewordenen „Feodora"-Kartoffeln. Während der Darm der Larven voll von gefressenen Stärkekörnern war, wimmelte es zwischen Darm und Oberhaut von Älchen, besonders im hinteren Teile, aber auch am Kopfende. Zahlreiche Eier von 70—100 × 30—35 μ Größe, mehrere weibliche Älchen, jüngere von 290—330 × 60—70 μ, ältere von 500—800 × 170—270 μ Größe und viele schlanke Larven von 300—400 × 16—23 μ Größe, wurden in einer einzelnen Sciara-Larve beobachtet. Der Mundstachel der weiblichen, meist oviparen, gelegentlich viviparen erwachsenen Älchen war etwa 10 μ, der der männlichen schlanken Larvenform 6 μ lang. Die Tochtergeneration entwickelt sich meist in einer durch die Vulva des Weibchens nach außen vordringenden eiförmigen wulstigen Ausbauchung, die bis zu zwei Drittel der Größe des Tierchens erreicht. Annähernd 100 Sciara-Larven waren in derselben Weise von Älchen infiziert. Sie blieben längere Zeit am Leben, siedelten sich von neuem an Schnittflächen von Kartoffeln an und bohrten sich in diese ein. Sie wurden aber nicht so groß wie gesunde Tiere, die sich auch schneller entwickelten. Da die entwickelten Trauermücken keine Älchen zeigten, so ist anzunehmen, daß die befallenen Larven entweder eingehen oder nur vorübergehend als Zwischenwirte der Älchen dienen.

Die schwammschorfigen Knollen entwickelten sich in Blumentöpfen mit sterilisierter Erde im Winter im warmen Zimmer zunächst kräftig. Nach Befall der Knollen durch Sciara-Larven jedoch gingen die Keime plötzlich zugrunde. Im Gegensatz dazu entwickelten sich andere, nicht von der Fliege befallene Pflanzen aus schwammschorfigen Kartoffeln weiter. Der Befall durch gesunde Sciara-Larven führte nicht unbedingt zu räudiger oder krätziger Zersetzung der Schorfknollen. Ausgelegte Kartoffelhälften wurden von den Larven zerfressen, ohne zu faulen. Merrill und Ford[2]) fanden in Insekten parasitierende Älchen: Diplogaster labiata Cobb in Saperda tridentata Oliv. und D. aerivora Cobb in Leucotermes lucifugus Rossi. Leuckart beobachtete sein Atractonema gibbosum in Cecidomyiden-Larven, Diplosis pini. Sonst finden sich über Vorkommen von Älchen in Insekten nur spärliche Angaben. Wahrscheinlich handelt es sich bei dem vorliegenden Nematoden um einen Organismus, dem wohl eher eine nützliche als schädliche Rolle bei der Zersetzung der Kartoffel zukommen dürfte.

Wollenweber.

[1]) Leuckart, „Abhandlung der mathematisch-physikalischen Klasse" in der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XIII, S. 678. Leipzig 1887.

Die Bestimmung verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Wilcke, Zoologen in der Biol. Reichsanst.

[2]) Journ. of Agr. Research 1916: 115—127.

Anatomisch-mikrochemisches Laboratorium.

Vorsteher: Dr. von Brehmer.

Die Arbeiten des Berichtsjahres schlossen sich eng an die des Vorjahres an. Sie wurden infolge der Erfahrungen des Vorjahres nach folgenden Arbeitsrichtlinien durchgeführt:

1. anatomisch-morphologische Untersuchungen,
2. anatomisch-mikrochemische Untersuchungen, zunächst unter besonderer Berücksichtigung der Stoffwechselprodukte der Kartoffelpflanze,
3. Ausbau der anatomisch-mikrochemischen Technik,
4. Untersuchung über den Einfluß des Kali auf die Kartoffelpflanze.

Die anatomisch-morphologischen Untersuchungen erstreckten sich vornehmlich auf die Fortführung der im Vorjahre begonnenen Anatomie der verschiedenen Kartoffelsorten. Die Arbeiten bezwecken neben einer bis ins einzelnste gehenden Durchführung der Kraut- und Knollenanatomie, den Versuch, durch Auffindung von anatomischen Unterschiedsmerkmalen der verschiedenen Sorten, die Sortenbestimmung durch anatomische Merkmale zu unterstützen, und vielleicht Anhaltspunkte für bestimmte Verwandschaftskreise der Kartoffelsorten zu finden. Außerdem gilt es, durch Erkrankungen oder veränderte Vegetationsbedingungen verursachte anatomische Abweichungen sicher festzustellen. Der Wert der Sortenanatomie liegt in einer Unterstützung der Durchführung von Sortenzüchtung. Es ist beabsichtigt, die Anatomie der Kartoffel nach ihrer Durchführung als geschlossenes Ganzes zu veröffentlichen. Trotzdem erscheint es angebracht, dem augenblicklichen Stande der Arbeiten entsprechend, vorläufige Mitteilungen über einzelne Abschnitte zu geben. Von besonderer Bedeutung für die Frage, ob eine Züchtung neuer Sorten durch Pfröpflinge möglich ist, erscheint die Feststellung, ob eine Verwachsung des Pfröpflings mit seiner Unterlage stattfindet. Untersuchungsmaterial wurde von Dr. Snell herangezogen und zur anatomischen Untersuchung zur Verfügung gestellt. Die Untersuchungen führten zu dem vorläufigen Schluß, daß tatsächlich eine Verwachsung an vereinzelten Berührungsstellen des Pfröpflings mit der Unterlage unter gleichzeitiger Kallusbildung einzutreten scheint. Wegen der Bedeutung dieser Untersuchungen für die Züchtung von Sorten durch Pfröpflinge sollen Kontrolluntersuchungen an neuem Material (Pfröpflingsverwachsung) angestellt werden.

Die im Berichtsjahre auf dem Versuchsfelde ausgepflanzten krautkranken Kartoffeln wurden unter besonderer Berücksichtigung der von Quanjer aufgestellten Theorie der Leptonnekrose, als Ursache der Blattrollkrankheit, einer erneuten anatomischen Untersuchung unterworfen. Die Ergebnisse des Vorjahres bestätigten sich, nämlich, daß die Erscheinungen des Absterbens bestimmter Leptompartien für blattrollkranke Stauden nicht typisch sind. Die Arbeiten haben gezeigt, daß auf dem Wege der morphologischen Anatomie die Frage nach der Ursache der Blattrollkrankheit wohl kaum zu lösen ist. Sie haben gleichzeitig erkennen lassen, daß lediglich die Erforschung der Stoffwechselprodukte und deren Auswertungen bei gesunden und kranken Kartoffeln, der Ursache der Blattroll-

krankheit, näher führt. Die Arbeiten werden in anatomisch-mikrochemischer Richtung weitergeführt.

Die anatomisch-mikrochemischen Arbeiten erstreckten sich unter besonderer Berücksichtigung der Kartoffelstoffwechselprodukte zunächst auf die Natur des Solanins, auf dessen Verteilung in der Knolle und dessen Wanderung in Knolle und Kraut. Die Untersuchungen wurden zum Abschluß gebracht. Offen bleibt nur noch die Frage, ob das Solanin neben dem in der Kartoffel vorhandenen Globulinen an besondere Eiweißkörper, die Albumine, gebunden ist, oder ob es mit diesen identisch ist. Die mikrochemischen Eiweißuntersuchungen gestalten sich zu den schwierigsten der ganzen Fragenkomplexe und dürften zu ihrer Lösung längere Zeit in Anspruch nehmen. Die Eiweißarbeiten müssen jedoch zur Durchführung gelangen, da sie den Schlüssel für die Erkenntnis des Stoffwechsels in der Kartoffel und der mit ihm zusammenhängenden Begleiterscheinungen bilden.

Die Arbeiten über das Solanin fanden ihre Auswertung bereits in einem eingehenden Gutachten über Erkrankungen durch Solaninvergiftungen infolge Kartoffelgenuß in der Gemeinde Rothwasser.

Da für die anatomischen und anatomisch-mikrochemischen Arbeiten für die Kartoffelpflanze die allgemein bekannte Technik nur in wenigen Fällen in Anwendung gebracht werden kann, daher von Fall zu Fall erneut festgelegt werden muß, hat sich, um die kommenden Arbeiten schneller zur Durchführung zu bringen, der weitere Ausbau der Untersuchungstechnik als notwendig erwiesen.

Eine Frage, die von Seiten der Landwirtschaft immer wieder aufgeworfen wird, ist die des Einflusses giftiger Gase verschiedener Art auf Kartoffelkulturen. Die Fragestellung mehrt sich mit der sich ständig ausdehnenden Industrie und der direkten Verknüpfung von Industrieanlage mit der Landwirtschaft selbst. Es erscheint darum notwendig, an der Hand von anderer Seite angestellter Versuche den Einfluß giftiger Fabrikgase auf die Kartoffelkulturen zu beleuchten. Eine Auswertung dieser Arbeiten ergab sich in einem von einer chemischen Fabrik eingeforderten Gutachten.

Einen besonderen Raum in dem Arbeitsgebiet des anatomischen Laboratoriums nahmen die Untersuchungen des Einflusses des Kalis auf die Kartoffelpflanze ein. Die Vegetationsversuche wurden von dem physiologischen Laboratorium des Forschungsinstitutes durchgeführt. Bei der anatomischen Verarbeitung des Versuchsmaterials wurden die morphologisch-anatomischen Arbeitsmethoden mit den anatomisch-mikrochemischen gleichzeitig in Anwendung gebracht. Es entsprach einem Wunsche des Kalisyndikats, vornehmlich Licht in die inneren Vorgänge der Kartoffelpflanze, verursacht durch Kalidüngung, zu bringen. Die Untersuchungen des Vorjahres waren notgedrungen erst Tastversuche, aus deren Erfahrungen heraus im größeren Rahmen während des Berichtsjahres erst die Untersuchungen in Angriff genommen werden konnten. Ergebnisse sind bisher darin erzielt, daß ein günstiger Einfluß des Kali auf die Ausbildung verschiedener, für das Wachstum wichtiger Gewebepartien nachgewiesen wurde, und daß die vermehrte Zellausbildung erst eine Folgeerscheinung der Einwirkung des Kali auf das Protoplasma ist. Die Arbeiten werden nach beiden Richtungen fortgesetzt, jedoch unter besonderer Berücksichtigung der Einwirkung des Kalis auf das Pflanzeneiweiß, sowie auf andere stickstoffhaltige und stickstofffreie Reservestoffe.

Das Solanin in der Kartoffelpflanze.

Die mikrochemisch-anatomischen Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau über die Inhaltstoffe der Kartoffelpflanze führten unter anderem zu eingehender Untersuchung über das Solanin. Folgende Abhandlung soll nur eine vorläufige Mitteilung sein, da die diesbezüglichen Studien in besonderer Arbeit veröffentlicht werden.

Das Solanin ist ein Protoplasmagift, ein glykosidisches Alkaloid, welches bei der Hydrolyse Solanidin und Galaktose, Rhamnose und als Zwischenprodukt einen komplexen Zucker gibt. In heißem Alkohol ist es leicht löslich, schwach löslich in Benzol, kaltem Alkohol, Äther und Benzin; in Wasser ist es unlöslich. Es tritt in der Kartoffelpflanze vornehmlich in jungen Pflanzen auf, den Vegetationspunkten, in allen Sproßbetrieben, ferner in Knollen, Wurzeln und Rinde.

Die Untersuchungen waren vornehmlich auf Vorkommen, Verteilung und Wanderung, sowie der Natur des Solanin selbst, in der Kartoffelknolle und den etiolierten Sprossen zugeschnitten.

Die mikrochemischen Untersuchungsmethoden bereiteten erhebliche Schwierigkeiten, da die in der Literatur angeführten Farbreaktionen bei den eigenen Untersuchungen nur teilweise eintraten und wechselnde Farbbilder gaben. Der Grund hierfür wurde darin erkannt, daß die Farbreaktionen durch die mitreagierenden Anthozyane und Eiweißstoffe (Auftreten der Raspailschen Eiweißreaktion) verdeckt oder gestört wurden, oder durch zu hohen Wassergehalt der Schnitte abgeschwächt oder ganz unterbunden wurden. Es war daher nötig, zunächst die Farbreaktion des reinen Solanins, welches von Solanidin und amorphen Basen frei war, festzulegen, und dann die so gewonnenen Farbbilder nach Entfernung der Anthozyane und Beseitigung des Eiweißeinflusses auf das Solanin im Schnitt selbst zu übertragen.

Die Untersuchungen des reinen Solanins ergaben nach Auswaschen mit kaltem Äther, um vorhandene Spuren von Solanidin zu entfernen und nach Abtrocknen, d. h. also bei völliger Ausscheidung von Wasser, auf Zusatz von wasserfreier konzentrierter Schwefelsäure unter dem Mikroskop beobachtet, entsprechend dem Konzentrationsgrad des Solanins und der Säure folgende Farbreaktion: hellgelb, schwachgrün (das Auftreten des Grün konnte nicht immer beobachtet werden) rosagelb, rosa, ledergelb, rotgelb, leuchtend dunkelkirschrot, bräunlichrot, dunkelrot.

Alle diese Farbstufen gingen mehr oder weniger schnell in violett, dann in schmutzig-violett über, um allmählich zu verblassen. Auf Zusatz von Wasser verschwand die Reaktion sofort, nach Entfernung des Wassers trat sie wieder ein, ein Beweis dafür, daß ein gewisser Wassergehalt sowohl des Reagenz, als des Schnittes die Farbreaktion verhindert oder zum mindesten stört.

Das Übergehen der rotgelben Grundfärbung in violett ging räumlich von außen nach innen vor sich, d. h. die hellgelbe Randzone verblaßte nach Umschlag in violett zuerst nach ungefähr einer halben Stunde. Die dunkelrote Mittelzone zuletzt nach durchschnittlich einer Stunde.

Diese Beobachtungen besagen, daß nur ein Farbumschlag bei der Solaninreaktion mit konzentrierter Schwefelsäure eintritt, nämlich der von gelbrot in violett, und daß die Farbspiele, die innerhalb der gelb bis dunkelroten Reihe liegen, weiter nichts sind als die Farberscheinungen der verschiedenen Konzentrationsgrade des Solanins.

Durch den Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure zum Solanin entstand ein feiner weißlicher Niederschlag. Die Untersuchung desselben ergab, daß er aus kleinsten Kristallen von einfacher oder zusammengesetzter rhomboedrischer Form oder aus einfachen bzw. zu vielfachen zusammengesetzten gestreckten Stäbchen bestand (siehe Abb. 50; 1). Die Kriställchen blieben in Wasser, Alkohol, absolutem Alkohol und Essigsäure unverändert, sind dagegen in Salzsäure, Salpetersäure und Ammoniak sehr leicht löslich.

Tabelle

	Form	Konzentration in %	Grösse
1.		bis 0,09%	1,65 μ
2.		" 0,14%	3,71 μ
3.		" 0,16%	4,95 μ
4.		" 0,2%	3,30 μ
5.		" 0,25%	4,12 μ
6.		" 0,33%	5,77 μ
7.		" 0,5%	6,60 μ
8.		" 8 %	4,95 μ
9.		" 10 %	6,60 μ
10.		" 13,3%	8,25 μ

Abb. 50. 1. Verschiedene Formen der Solaninkristalle. — 2a und b. Kristallformen organischer Säuren aus dem Kartoffelkeimling. — Tabelle. Änderung von Form und Größe der Solaninkristalle bei steigender Konzentration.

Da neben der kleinsten Masse von rundlichen Kriställchen, die jedoch bei genauer Beobachtung kleine scharfe Kanten haben, größere deutlich ausgeprägte Kristalle auftraten, lag die Vermutung nahe, daß Größe und Form der Kristalle mit dem Konzentrationsgrad des Solanins in gewisser Beziehung standen. Entsprechende Untersuchungen zeigten, daß Form und Größe der Kristalle bis zu einer 0,09 %igen Solaninlösung im allgemeinen gleich blieb, und zwar kleinste rhomboedrische Kristalle von 1,65 μ vorstellte. Die Größen und Formen der Kristalle kommen für die Solaninidentifizierung in der Kartoffelknolle nur in Frage. Das Verhältnis von Form und Größe der Solaninkristalle zu stärkeren Solaninlösungen ist aus beigefügter Tabelle ersichtlich.

Diese an reinem Solanin festgestellten mikrochemischen Ergebnisse mußten nun mit dem Solanin im Kartoffelknollenschnitt in Parallele gezogen werden. Zunächst war festzustellen, ob das Solanin rein oder gebunden in der Kartoffelknolle vorhanden war. Zu diesem Zweck wurden aus einem Schnitt durch ein schwach gefeintes Auge die löslichen Bestandteile mit Wasser ausgezogen. Der Auszug im Trockenschrank bei 50 ° C zur Trockene eingedampft. Die mikroskopische Untersuchung des Rückstandes ergab charakteristische federförmige Kristalle, die je nach dem Konzentrationsgrad der Lösung entweder breit federförmig und an den Rändern stark ausgebuchtet waren oder schmaler mit relativ glatten Rändern und lang ausgezogener scharfer Spitze (s. Abb. 50; 2a u. b). Diese Kristalle waren farblos, schwach lichtbrechend, von schwachsaurer Reaktion, sehr leicht löslich in Wasser, Ammoniak und Säuren. Unter Berücksichtigung des chemischen Verhaltens und der Kristallisationsform konnte auf Apfelsäure oder Zitronensäure geschlossen werden. Der mikrochemische Nachweis gestaltete sich äußerst schwierig, er gelang bisher nicht, und es kann daher vorderhand noch nicht gesagt werden, welche der beiden Säuren im Extrakt vorlagen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um Apfelsäure. Die Untersuchungen nach dieser Richtung werden, falls notwendig, mikrochemisch fortgesetzt.

Die Kristalle zeigten weder mit Ammoniak noch mit konzentrierter Schwefelsäure eine Farbreaktion. Das besagt, daß das Solanin nicht an diese Körper gebunden und nicht mit ausgezogen wurde, sondern im Schnitt verblieben war. Das Auftreten der Solaninreaktion im extrahierten Schnitt bestätigte dies. Diese Untersuchungen sind insofern von gewisser Bedeutung, als bisher angenommen wird, da das Solanin in der lebenden Zelle stets gelöst vorkommt, daß es an irgendwelche Pflanzensäuren gebunden sein müsse. Nun ist jedoch bekannt, daß Solanin durch angesäuertes Wasser sich leicht ausziehen läßt (ob der Auszug reines Solanin oder seine durch die Einwirkung der Säure erzeugten Spaltungsprodukte: Solanidin und Zucker sind, mag im Rahmen dieser Abhandlung dahingestellt bleiben). Wäre demnach Solanin schon von Natur aus an Säuren gebunden, und durch diese in der Zelle in Lösung gehalten, dann müßte es durch Wasser ohne weiteres ausgezogen werden können und im Wasserextrakt nachweisbar sein. Das Solanin wird also durch andere Kräfte in Lösung gehalten, und ich vermute, daß der kolloidale Charakter des Eiweißes hier eine Rolle spielt. Ist das der Fall, dann kommt dem Solanin als Stoffwechselprodukt ernährungsphysiologische Bedeutung zu (darüber näheres in besonderer Abhandlung).

Die Untersuchung des Solanins in Schnitten von Knollen und etiolierten Sprossen mit konzentrierter Schwefelsäure führten nach Behandlung der Schnitte mit Wasser, kaltem Äther und kürzester Einwirkung von Alkohol (um Anthozyane, Fette, Solanidin zu entfernen und Eiweiß zu koagulieren) und darauf folgendem Trocknen des Schnittes zu den obenerwähnten typischen Farbumschlägen von rosakirschrot in violett. Die typische Farbe, die das Farbbild in der ersten Phase längere Zeit beherrscht, ist schwachrosa-kirschrot, die der zweiten Phase violett. Zwischen diesen beiden Phasen vollziehen sich Farbübergänge, bei denen am Ende der ersten Phase schon der violette Einschlag sich bemerkbar macht und zu Anfang der zweiten Phase noch der rote Einschlag. Die eingangs dieser Abhandlungen angeführten Solaninkristalle konnten im Schnitt wiedergefunden werden, so daß die Identifizierung des Solanins für die Mikrochemie von nun an nicht mehr allein auf den unsicheren Farbreaktionen fußt, sondern auf dem Vorhandensein oder

Fehlen der Solaninkristalle und deren Verhalten zu den erwähnten Reagenzien. Es sei darauf hingewiesen, daß das Auffinden der Kristalle wegen ihrer Kleinheit (bis zu 1,65 μ) schwierig ist.

Die Lagerung des Solanins in der Kartoffelknolle ist für gewöhnlich peripher. Eine besonders starke Anhäufung findet sich direkt unter den Augen und in der nächsten Umgebung derselben. Beim Auskeimen der Augen geht eine Veränderung des Solanins in bezug auf Lagerung und Anhäufig vor sich. Abb. 51, 1—5 zeigen

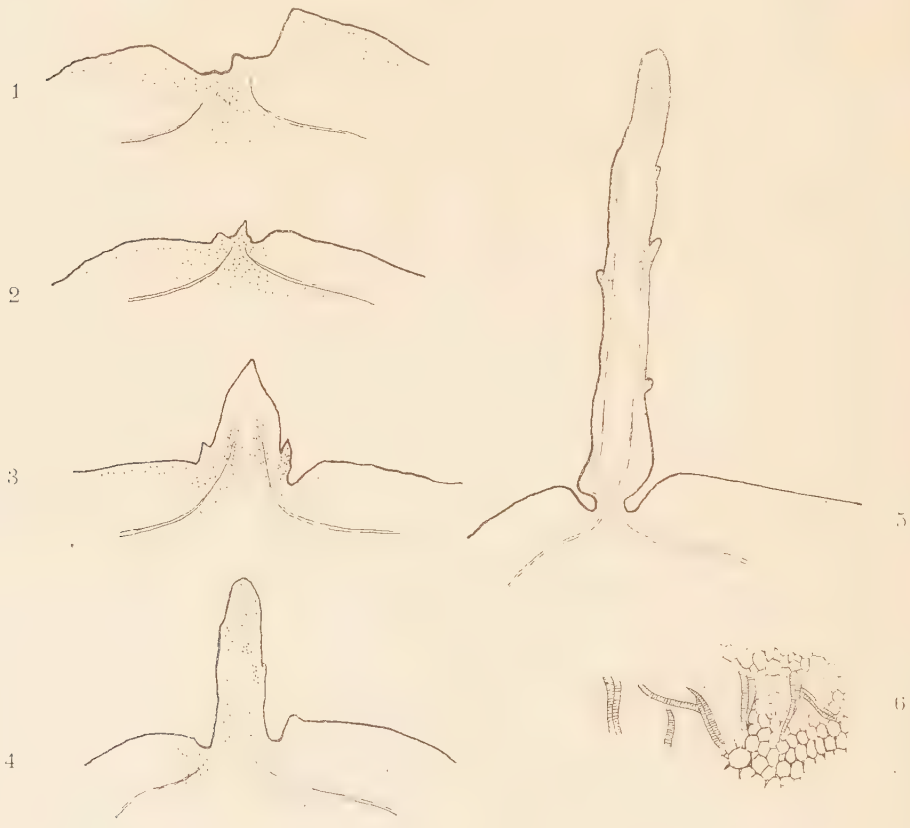


Abb. 51. Wanderung des Solanins bei der Keimung.
(Erklärung im Text.)

die verschiedenen Entwicklungsstadien des Keimlings mit Solaninverteilung (punktierte Stellen). In Abb. 1, einem ruhenden Auge, ist das Solanin ziemlich gleichmäßig verteilt. In Abb. 2, einem schwach angekeimten Auge, macht sich eine deutliche Anhäufung direkt unter dem Auge und in der nächsten Umgebung der Gefäßbündel bemerkbar, gleichzeitig eine Abnahme der Solaninmenge in der Rindenpartie. Abb. 3 zeigt einen stärker getriebenen Keim. Deutlich erkennbar wandert das Solanin auf Kosten des der Rindenpartien und des zwischen den Gefäßbündeln liegenden Parenchyms mit den Gefäßbündeln bei wachsender Konzentration an der Sproßspitze aufwärts. Abb. 4 und 5 zeigen stärker getriebene Keime. Das

Solanin bleibt vornehmlich am Sproßende und häuft sich stark an den Vegetationspunkten der Seitenknospen. Es hält sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Gefäßbündel. An Abb. 5 ist auffällig, daß in der Rindenpartie erneut stärkere Solaninmengen auftreten. Es scheint, daß beim ersten Ankeimen eine Solaninabnahme zugunsten des Keimlings an diesen Stellen eintrat, daß die neuen Mengen nachgeführt oder infolge der Stoffumsetzung bei der nun voll geweckten Lebensfähigkeit aller Knollenteile neu gebildet worden ist. Für letztere Annahme spricht auch das erneut schwache Auftreten von Solanin zwischen den Gefäßbündeln.

Untersuchungen über die Fortleitung des Solanins in den Gewebepartien haben gezeigt, daß das Solanin nicht in den Gefäßen weitergeführt wird, sondern in den zu diesen gehörigem Parenchym (siehe Abb. 6).

Die Untersuchungen zeigen, daß das Solanin besonders zu den Vegetationspunkten abgeleitet und dort gespeichert wird, somit in direkter Beziehung zu den Meristemen stehen muß. Berücksichtigt man die Tatsache, daß das Solanin ein Glykosid ist, welches durch den Einfluß von schwachen Säuren in Solanidin und Zucker gespalten wird, ferner die Tatsache, daß auch für das Wachstum der Kartoffelsprosse Stärke durch die Diastase in Zucker übergeführt wird, so erscheint der Schluß berechtigt, daß dem von Solanin abgespaltenen Zucker eine ernährungsphysiologische Bedeutung zuzuschreiben ist. Vielleicht aber auch sollen die Spaltungsprodukte der sofortigen Diosmose des bei der Assimilation gebildeten Zuckers vorbeugen.

Als an und für sich giftiges Glykosid ist das Solanin ein Produkt der Lebenstätigkeit der Kartoffel, ein intermediäres Produkt, dessen Ausgangspunkt Inhaltsstoffe der Kartoffel, sehr wahrscheinlich das Eiweiß, sind. Es ist als normales Stoffwechselprodukt allen Kartoffeln eigen und dient dem Aufbau der Kartoffelpflanze selbst. Daher kommt es, daß junge wachsende Kartoffeln hohen Solaningehalt haben. Bei ausgereiften, ruhenden Kartoffeln wird die Funktion des Solanins für das Wachstum ausgeschaltet, es verschwindet jedoch nicht vollkommen, sondern ist auf ein unschädliches Mindestmaß reduziert. Diese Mindestmengen sind die Reste des für das Wachstum der Kartoffel nicht verbrauchten Stoffwechselproduktes, im abgelagerten Zustande also als Reservestoff aufzufassen. Werden die ruhenden Lebensenergien der Kartoffel durch irgendwelche Momente, wie Licht, Feuchtigkeit, Wärme, Verletzungen, parasitäre Einwirkungen usw. geweckt, dann setzt Aufbrauch des noch vorhandenen Solanins und Neubildung in wechselnder Prozenthöhe ein. Das neu entstandene Solanin wird in normalen Fällen in die gleichzeitig sich bildenden Keimsprosse fortgeführt und dort zum Aufbau der Sprosse verwertet. Daß dieses Solanin als Nebenfunktion gleichzeitig die Bestimmung der Abwehr tierischer Angriffe hat, ist mehr als unwahrscheinlich. Sind die Wachstumsenergien der Kartoffel geweckt worden, ohne daß durch irgendwelche Umstände gleichzeitig durch die Diastase-Einwirkung auf die Stärke die Keimung der Kartoffel vor sich geht, dann werden die gebildeten Solaninmengen, da sie ja nicht abgeleitet werden können, in tiefer liegenden Teilen der Kartoffel gespeichert. Solche Kartoffeln führen je nach der Höhe der abgelagerten Solaninmengen zu Vergiftungen, trotzdem ihnen äußerlich nichts anzusehen ist. Wir haben solanin**kranke** Kartoffeln zur Untersuchung vorgelegen, die äußerlich normal aussahen, ausgereift, nicht ergrünt und nicht angekeimt, jedoch innerlich vollständig von dem giftigen Glykosid durchsetzt waren. v. Brehmer.

Der Einfluß des Kali auf den inneren Bau der Kartoffelpflanze.

Das Kali ist von den Alkalimetallen dasjenige, welches für das Wachstum fast aller Pflanzen unbedingt notwendig ist. Bestimmte Pflanzen zeigen direkt Kalibedürfnis, man spricht dann von ihnen als von „Kalipflanzen", zu denen auch die Kartoffel zu rechnen ist. Die Kaliaufnahme aus dem Boden geschieht in gelöstem Zustande durch die Pflanzenwurzel und wird gleich den anderen pflanzlichen Nährsalzen durch Gewebe des Holzteiles (Hadrom) in der Pflanze hochgeleitet. Der Grad der Kaliabsorption durch die Pflanze ist verschieden hoch und richtet sich nach der Qualität des Ackerbodens und der in ihm enthaltenen löslichen Kalisalze.

Durch makrochemische Aschenanalysen ist festgestellt worden, daß der Kaligehalt der Pflanzen allgemein ziemlich hoch ist; man hat weiterhin in jüngster Zeit mit Hilfe mikrochemisch-anatomischer Untersuchungsmethoden feststellen können, daß bestimmte Zellkomplexe stark kalihaltig, andere wiederum völlig frei von ihm waren. So fand man bereits durch Aschenanalyse, daß gerade die eiweißreichen Pflanzenteile, wie Samen oder gleichwertige Organe, die sonst arm an Gesamtasche sind, in erheblicher Menge Kali enthalten, während in Holzteilen der Pflanzen verhältnismäßig wenig Kali zu finden war.

Die Tatsache, daß Kali gerade in wachsenden, eiweißreichen Organen vorkommt, gab Veranlassung, auf eine Mitwirkung des Kali bei Synthesen zu schließen, Hypothesen, die bisher jeder direkten Beweisführung entbehren. Soviel scheint jedoch festzustehen, daß das Kali in irgendwelcher Verbindung mit den stickstoffhaltigen Lebens- oder Reservestoffen steht; ob es jedoch salzartige Verbindungen mit Eiweißstoffen bilden kann, die für den Stoffwechsel von Bedeutung sind, ist bisher ungewiß geblieben. Von manchen Wissenschaftlern wird dem Kali eine Bedeutung für die Wanderung der Kohlehydrate zugeschrieben und zwar als theoretischen Schluß aus der Tatsache, daß kaliarme Pflanzen pathologische Stärkeansammlungen zeigen. Daß letztere aber auch indirekt oder durch andere Einflüsse bedingt sein können, ist bei dieser Theorie nicht in Erwägung gezogen worden.

Weiter vertrat man den Standpunkt, daß Kalisalze bei osmotischen Leistungen des Zellsaftes die Hand im Spiel hätten. Diese Annahme scheint nicht ganz unberechtigt, da gerade im Zellsaft starke Kalianſammlungen nachgewiesen sind.

Aus alledem geht bisher als feststehend hervor, daß man zwar das verschieden starke Vorkommen des Kali in der Pflanze kennt, und auch weiß, welche Pflanzenteile besonders viel Kali erhalten, aber über die Bedeutung und Einwirkungen des Kali für die Pflanze und deren Lebensvorgänge noch völlig im Dunkeln lebt.

Es ist daher zu begrüßen, daß das Kalisyndikat Anregung gab, vor allem auch Mittel zur Verfügung stellte, um die Bedeutung des Kali für die Pflanze einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Von seiten des physiologischen Laboratoriums des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau an der B. R. A. wurden Kulturversuche nach bestimmten Richtlinien durchgeführt, deren Ergebnisse an anderer Stelle niedergelegt sind. Mir liegt lediglich das Studium des Einflusses des Kali auf den inneren Aufbau der Kartoffelpflanze, sowie seine Einwirkung auf den Stoffwechsel ob.

Mikrochemische Untersuchungen von Weevers und anderen Wissenschaftlern über die Verteilung des Kali bei Pflanzen im allgemeinen bieten dankenswerte Anhaltspunkte für diese Arbeiten. Weevers stellte fest, daß im Zellkern, den Chromatophoren, dem Chlorophyll kein Kali nachweisbar ist, in den Vakuolen jedoch reichlich, in den Vegetationspunkten, dem Speichergewebe, dem Siebteil Kali in sehr großen Mengen vorhanden ist, ebenso in den lebenden Zellen des sekundären Holzes, im Cambium und in den Pollenkörnern. Für die Pollenkörner gilt die Einschränkung, daß bei bestimmten Pollen, wie z. B. bei Tulpen und Krokus, kein Kali bisher nachgewiesen werden konnte.

Diese von Weevers und anderen Forschern festgestellten Tatsachen lassen kritisch beleuchtet den allgemeinen Schluß zu, daß

1. Kali in engster Beziehung zu der Lebensfähigkeit der Zellen steht;
2. Kali von Einfluß auf die Wachstumsenergie lebender Zellen ist;
3. Kali nur auf diejenigen lebenden Zellen von Einwirkung ist, welche durch starke Teilungsfähigkeit dem Aufbau der Pflanze oder deren Fortpflanzung dienen;
4. Kali bei der Leitung und Speicherung der gebildeten Assimilationsprodukte indirekt oder vielleicht auch direkt beteiligt ist;
5. Ein Zellwachstum bestimmter Gewebe auch ohne oder wenigstens mit sehr geringen Mengen Kali vor sich gehen kann.

Der letzte Punkt folgert sich aus der Tatsache, daß Pollen gewisser Pflanzen kein Kali enthält, trotzdem der Pollen aus eigener Wachstumsenergie heraus in der Lage ist, den Pollenschlauch zu bilden.

Es ist nun nachgewiesen worden, daß beim Pollenschlauchwachstum keine Eiweißsynthese stattfindet, im Gegensatz zu anderen lebenden Zellen. Diese Erkenntnis ist von besonderer Wichtigkeit und berechtigt zu dem Schluß, daß Kali auf diejenigen Pflanzenteile von besonderer Einwirkung ist, deren Lebenstätigkeit mit Eiweißbildung Hand in Hand geht, also, daß Kali in direkter Beziehung zum Eiweiß steht und daß die durch Kalieinwirkung bedingten Wachstumssteigerungen lebender Zellen erst die Folgeerscheinungen der Beeinflussung des Eiweißes durch das Kali sind.

Auf diese theoretischen Schlüsse stützte sich die Durchführung der eigenen anatomisch-mikrochemischen Kalium-Untersuchungen. Es mußte also festgestellt werden:

1. In welchen Zellen ist Kali zu finden?
2. Erleiden die kalihaltigen Zellen eine Wachstumssteigerung?
3. In welcher Beziehung steht das Kali zum Eiweiß?
4. Hat das Kali einen Einfluß auf die Bildung anderer Kohlehydrate?

Die letzte Fragestellung ist eine Folge der Beobachtung von Liebig, daß Gewächse, die reich an Kohlehydraten sind, sich auch durch großen Kaligehalt auszeichnen.

Zu den Untersuchungen, die noch in vollem Gange sind, deren Ergebnis daher nur abschnittweise bekanntgegeben werden kann, wurden Kartoffelstauden der Sorte Beseler genommen, von denen die Staude a (Nr. 25 und 25 a der Versuchsreihen) ohne jeden Kalizusatz künstlich gezogen wurde, und die Staude b (Nr. 35 und 35 a der Versuchsreihen) künstlich mit Zusatz von 5 g Kalikarbonat zur Nährlösung gezogen wurde.

Als Grunddüngung für die Kulturen wurden genommen:

10 g Ammoniumnitrat $(NH_4)\,NO_3$, | 5 g Kalziumkarbonat $Ca\,CO_3$,
3 g sekundäres Kalziumphosphat $Ca\,HPO_4$, | 0,5 g Natriumchlorid $Na\,Cl$.
4 g Magnesiumsulfat $Mg\,SO_4$, | 0,2 g Eisensulfat $Fe_2\,(SO_4)_3$,

Die Kulturen wurden im Quarzsand, der mit wenig Torfmull durchsetzt war, gezogen. Besondere Sorgfalt wurde auf Fernhalten von Kaliverunreinigungen gelegt. Es läßt sich jedoch nicht vermeiden, daß Spuren von Kali bei den Versuchen ohne Kalidüngung vorhanden sind. Für die angestellten Versuche war es jedoch bedeutungslos, ob geringe Mengen Kali vorhanden waren oder nicht, da ja die Veränderungen der inneren und äußeren Lebenserscheinungen der Versuchspflanzen durch schrittweis erhöhte Kaligaben festgestellt werden sollte.

Als Untersuchungsmaterial kamen Hauptstengelteile gleichen Alters und gleicher entsprechender Stelle in Anwendung.

Die anatomisch morphologischen Untersuchungen ergaben unter Zugrundelegung der anatomischen Stengelradialschnitte

für Versuchspflanzen ohne Kalizusatz zur Nährlösung:	für Versuchspflanzen mit 5 g Kalizusatz zur Nährlösung:
Epidermiszellen schmal zusammengedrückt.	Epidermiszellen normal.
Subepidermale Chlorophyllschicht fümmerlich, zusammengedrückt.	Dieselbe normal, großlumig.
Collenchymschicht sehr schmal.	Dieselbe dick, kräftig ausgebildet.
Collenchymzellen an den Ecken schwach eingesunkene Verdickungen, welche auch vielfach fehlen.	Collenchymzellen typisch isodiametrisch mit kräftigen Verdickungen.
Rindenparenchym unnatürlich breit, weitlumig, schwammig, Zellen gestreckt mit gewellten Wänden (krankhaftes Aussehen).	Dasselbe von normaler Breite, kräftig gedrungen mit rundlichen Zellen.
Bastring wenig geschlossen, Bastfasern zart, dünnwandiger.	Derselbe, ziemlich eng geschlossen, Bastfasern kräftig, dickwandig.
Cambium schwer erkennbar, einschichtig, scheinbar schwach teilungsfähig.	Dasselbe deutlich hervortretend, mehrschichtig, scheinbar von starker Teilungsenergie.
Markstrahlen einschichtig, Zellen schmal gestreckt, unregelmäßig ausgebildet, vielfach bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt.	Dieselben einschichtig, sehr häufig zwei- bis dreischichtig, Zellen kräftig ausgebildet, von normaler breitrechteckiger Form.
Anlage der Gefäßbündel fast durchweg aus drei größeren Gruppen vor den Kanten bestehend, Gefäßbündelgruppen selbst schwach ausgebildet mit sehr zahlreichen großen Wasserröhren. (Siehe Abb. 52 und 53.)	Dieselbe aus 3, vielfach 4 größeren Gruppen vor den Kanten bestehend, zwischen diesen außerdem kleinere Gefäßbündelgruppen; Gefäßbündelgruppen selbst kräftig ausgebildet mit Wasserröhren von normaler Form und Zahl.

Weitere Unterschiede an anderen Kartoffelkrautteilen sollen späteren ausführlichen Veröffentlichungen vorbehalten bleiben.

Die anatomisch-mikrochemischen Untersuchungen ergaben ein deutlich wahrnehmbares Auftreten des Kali im Rindenparenchym und Siebteil in der Cambiumpartie und in den Markstrahlen. Das Auftreten in weiteren Pflanzenteilen

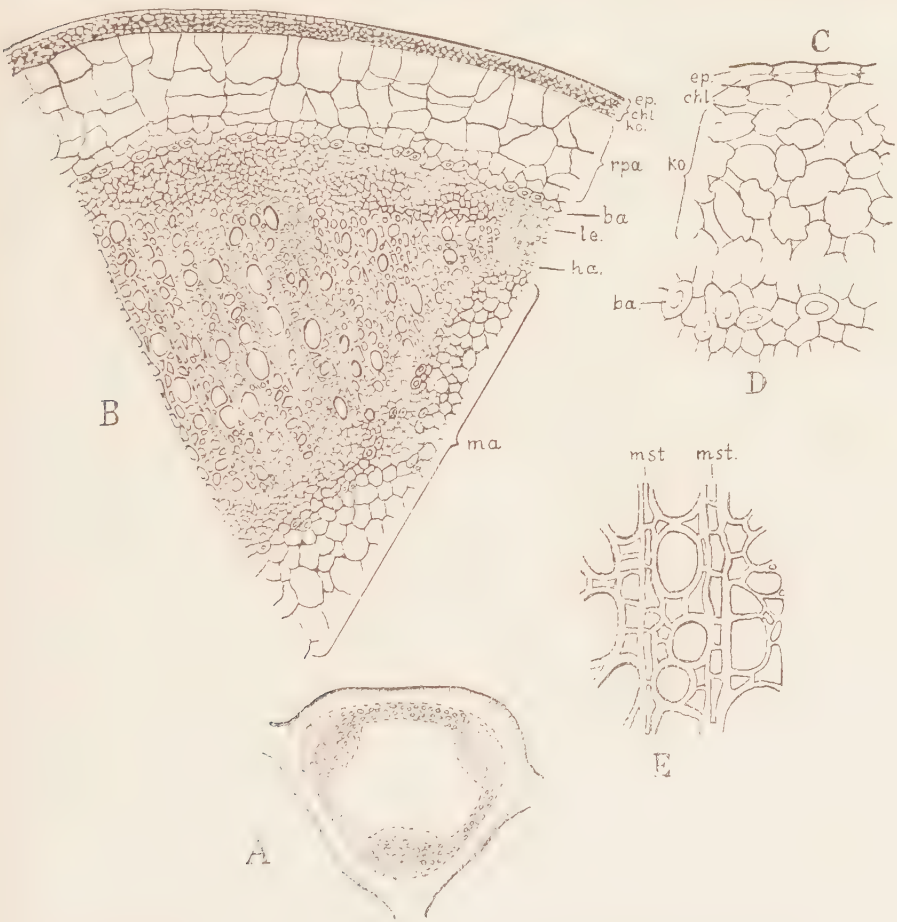


Abb. 52. Radialschnitt durch den Stengel einer ohne Kalizusatz zur Nährlösung gezogenen Kartoffelstaude. **A** Schematisches Übersichtsbild, die Verteilung der Gewebearten zeigend. — **B** Radialsektor eines Querschnittes. — **C** Kollenchym. — **D** Bast. — **E** Markstrahlen.

Zu Abb. 52 u. 53 bedeuten: ep = Epidermis, chl = subepidermale Chlorophyllschicht, ko = Kollenchym, rpa = Rindenparenchym, ba = Bast, le = Leptom, ha = Hadrom, ma = Mark, mst = Markstrahl.

ist noch nicht sicher nachgewiesen und bedarf weiterer Untersuchung. Als Untersuchungsmethoden für den Kalinachweis kamen in Anwendung: Kaliumplatinchlorid-, Kaliumphosphomolybdat-, Kaliumwismutsulfat-, Kaliumkobaltnitrat-Reaktionen. Die quantitative Kalibestimmung der einzelnen Zellgewebe ist bisher mißglückt und soll an lebendem Versuchsmaterial erneut vorgenommen werden.

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß die lebenden Gewebeteile bei starker Kalidüngung eine Steigerung der Wachstumsenergie zeigen, und von diesen wiederum solche, welche den fortgesetzten Aufbau der Pflanze bewerkstelligen, ferner solche, die für die Leitung der gebildeten Stoffe in Frage kommen. Da die Teilungsenergie der Zellen und die Leitungsenergie für die gebildeten

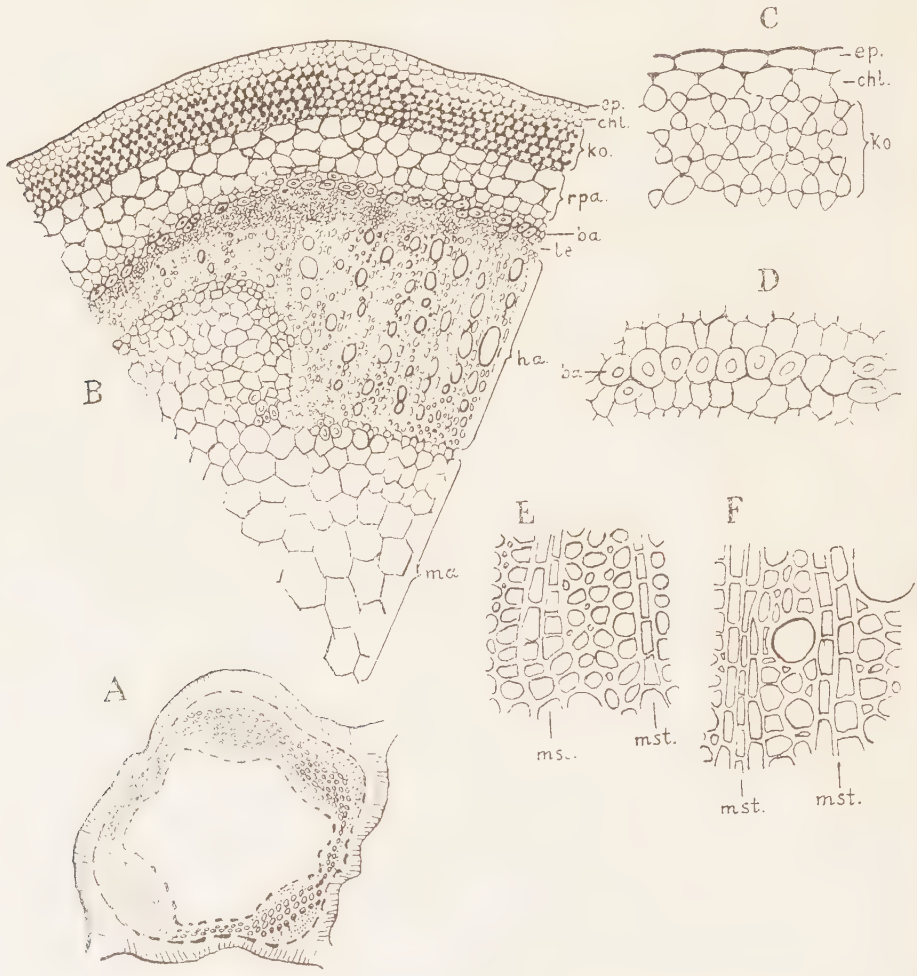


Abb. 53. Radialschnitt durch den Stengel einer mit 5,0 g Kalizusatz zur Nährlösung gezogenen Kartoffelstaude. **A** Schematisiertes Übersichtsbild, die Verteilung der Gewebearten zeigend. — **B** Radialsektor eines Querschnittes. — **C** Kollenchym. — **D** Bast. — **E** und **F** Markstrahlen.

plastischen Stoffe in direkter Beziehung zu der Beschaffenheit und Menge des für alle lebenden Zellen notwendigen Lebensgrundstoffes, dem Protoplasma und bei diesem wiederum dem Eiweiß, steht, ist die Annahme berechtigt, daß tatsächlich die durch Kalizufuhr begünstigte Zellteilung erst eine Folgeerscheinung der Einwirkung des Kali auf das Eiweiß ist.

In welcher Beziehung steht nun das Kali zum Eiweiß? Die Kaliversuche haben gezeigt, daß Pflanzen ohne Kalizufuhr, wenn auch kümmerlich, wachsen und bis zu einem gewissen Grade Stärke bilden können. Der Beweis hierfür liegt, abgesehen von den Vegetationsversuchen selbst, darin, daß im Zellkern, in den Chromatophoren und im Chlorophyll kein Kali vorhanden ist, d. h. in Elementen, die für das Wachstum an sich, sowie für die Entstehung der plastischen Bildungsstoffe bedeutungsvoll sind. Chromatophoren und Chlorophyll bestehen zwar selbst zum größten Teil aus Eiweiß, gehören aber nicht zu den Elementen, welche einem stärkeren Wachstum an sich direkt unterworfen sind, sondern zu denen, die das Wachstum und die Bildung der Reservestoffe indirekt bedingen. Die Grundbedingung dafür, daß Kern und Chromatophoren überhaupt arbeiten können, ist das Vorhandensein von hoch lebensfähigem Protoplasma. Mithin ist letzteres die direkte Energiequelle für das Wachstum der Pflanze. Wenn also bei Anwendung von normaler Nährsalzlösung unter Ausschluß von Kali die Kartoffelpflanzen Kümmerlinge blieben, so besagt das, daß die in dem Steckling (denn solche waren für die Versuche in Anwendung gekommen) a priori vorhandenen Kalinährstoffe gemeinsam mit den erneut zugesetzten Normalnährsalzen gerade hinreichten, Kümmerformen zur Ausbildung zu bringen. Nach Verbrauch der ursprünglich vorhandenen Stoffe war die Fortführung des Vegetationszustandes trotz der anderen Nährsalze beendet. Die gegenteilige Wirkung wurde durch reichliche Kalizufuhr erreicht. Die Tätigkeit der Zellteilung, besonders an den Vegetationspunkten, wurde gefördert; und die stufenweise Kalizufuhr zeigte bei den Kulturen eine stufenweise Erhöhung der Wachstumsenergie. Oben war ausgeführt worden, daß die direkte Energiequelle für das Wachstum das Protoplasma und in diesem wiederum das Eiweiß ist; somit muß notgedrungen ein Kalieinfluß auf das Eiweiß der Pflanzenzelle vorhanden sein.

Zur indirekten Beweisführung dieser wichtigen Beobachtung müssen Versuchsergebnisse herangezogen werden, die außerhalb der eigenen Versuchsreihen liegen und durch Versuche bei der Erforschung der Eiweißsynthese erzielt worden sind.

Es ist nachgewiesen, daß bei der Auflösung von Eiweißkörpern und Neutralsalzen in einer Lösung von elektrisch neutralen Salzen die Jonenkonzentration geringer ist, als in den Salzlösungen ohne Eiweiß.

Hieraus folgt, daß das Eiweiß mit dem Salz oder dessen Jonen eine Verbindung eingeht.

Ein weiterer Versuch hat erwiesen, daß in verdünnten Lösungen von Alkalisalzen, Eiweißkörper löslicher sind als in reinem Wasser.

Das besagt, daß Alkalisalze auf den Aggregatzustand des Eiweißes direkten Einfluß haben.

Ein weiterer Versuch hat gezeigt, daß in konzentrierten Alkalisalzlösungen die Löslichkeit des Eiweißes wiederum abnimmt und schließlich das Eiweiß ausgeschieden wird.

Hieraus folgt, daß das Eiweiß durch Salzlösungen ausgesalzen wird und eine Verteilung von Eiweiß und Salz in der Weise eintritt, daß das Eiweiß in fester Form (Kristalloid) ausgeschieden wird, während das Salz in Lösung bleibt.

Die Untersuchungen des ausgeschiedenen Eiweißes an sich haben ergeben, daß

1. das Eiweiß in reiner Form abgeschieden ist und nicht an das Salz oder das Wasser gebunden ist;
2. das ausgesalzene Eiweiß langsamer denaturiert (koaguliert) und die verschiedenen Eiweißkörper in diesem Zustande leichter unterscheidbar werden.

Weitere Versuche haben erwiesen, daß die Pflanzeneiweiße (Globuline — einfache koagulierbare Eiweißkörper) und die Heteroalbumosen *nur in Salzlösungen löslich sind und nicht in Wasser*, und daß die gefällten Globuline durch die Salzlösungen von bestimmtem Konzentrationsgrad wieder in Lösung gebracht werden.

Aus diesen Versuchsergebnissen für die Eiweißsynthese folgt unter Berücksichtigung der Zugehörigkeit des Kali zu den erwähnten Alkalisalzen, und der Tatsache, daß Kali, wie die Kulturversuche und die anatomischen Arbeiten gezeigt haben, die Wachstumsenergie der teilungsfähigen Zellen steigert, daß diese erhöhte Lebensenergie darauf zurückzuführen ist, daß das Eiweiß der Zellen durch die Kalisalze in Lösung gehalten wird und daß die Konzentration der Kalilösung zu dem Aggregatzustande des Eiweißes in direkter Beziehung steht, daß ferner eine bestimmte Salzkonzentration notwendig ist, um dem Protoplasma und damit auch dem Eiweiß den für das Wachtum günstigen Zustand zu geben; ferner daß das Kali zur Gesundhaltung des Eiweißes wesentlich beiträgt. Weiter folgt aus den Versuchen, daß sehr starker Kalisalzzusatz das Eiweiß als Kristalloid ausfällt, wodurch die Wachstumsenergie der Zellen wiederum herabgemindert wird (es muß bei sehr starker Kalidüngung demnach dafür gesorgt werden, daß genügend Feuchtigkeit vorhanden ist, um die Kalisalzkonzentration nicht zu stark werden zu lassen).

Weitere Versuche haben gezeigt, daß die Eiweißkörper kolloidalen Charakter haben, sie können also sonst unlösliche Stoffe in Lösung halten. Zu diesen Stoffen gehört auch die Zellulose. Ferner hat das Eiweiß die bemerkenswerte Fähigkeit, Stoffe an sich zu reißen. Wir sehen also, um mit *Höber* zu sprechen, im Eiweiß einen „enorm labilen Stoff", von dem fortlaufend Atomkomplexe abgespalten und zerlegt werden, andererseits fortlaufend neue Atomkomplexe angegliedert werden. Eine der vielen Auswertungen dieses ständigen Nehmens, Zerlegens und Gebens, mitbedingt durch die chemischen Einwirkungen unorganischer Stoffe, ist die Bildung von Zellulosepartikelchen und deren Abstoßung zur Wandbildung. Die erhöhte Teilungsfähigkeit der Zellen und die Fähigkeit, reichlich Zellulosewände bilden zu können, steht also in direkter Beziehung zu dem Zustande der Lebensfähigkeit des Protoplasmas (Eiweiß) und ist wiederum abhängig von der Menge und dem Konzentrationsgrad, der die Lebenstätigkeit des Eiweißes stützenden Alkalisalze.

Wir sehen also in dem Zusammenwirken vornehmlich des Kali mit dem Eiweiß die „Pointe der Stoffwechselfrage" bei der Kartoffelpflanze. Die Kartoffel ist kaliliebend. Für sie bedeutet eben das Kali das gleiche wie z. B. das Natrium, der Kalk usw. für andere Kulturpflanzen. Daß nicht bloß dem Kali allein diese hochwertige Einwirkung auf das Eiweiß zukommt, sondern auch einer Reihe anderer unorganischer Stoffe für den gesamten Stoffwechsel der Pflanze, versteht sich von selbst.

Weitere Fragen, die sich in diese Untersuchungen aufs engste eingliedern, wie z. B. der Einfluß des Kali auf die Stoffwanderung, ferner die wechselseitige Beziehung des Eiweißes zur Stärke, des Kali zur Stärke usw., sind wegen der hohen speziellen Bedeutung gerade für die Kartoffelpflanze Gegenstand besonderer Arbeiten, auf deren Ergebnis erst nach Abschluß eingegangen werden kann.

v. Brehmer.

V. Bücherei und Sammlungen.

Bücherei.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Morstatt.

Die Bücherei der Anstalt umfaßte am Ende des Berichtsjahres 24 000 Bände und rund 400 inländische und 30 ausländische laufende Zeitschriften. Die Anstellung eines wissenschaftlichen Beamten ist nicht so sehr durch den gewachsenen Umfang der Bücherei, als durch dringend gewordene und dauernde neue Aufgaben bedingt. Zu den Arbeiten, die sowohl eine Beherrschung des ganzen Pflanzenschutzgebietes nach seiner botanischen und zoologischen Seite hin, wie auch insbesondere eine genaue Kenntnis der einschlägigen Literatur des In- und Auslandes erfordern, gehört in erster Linie die Einrichtung von Sachkatalogen. Hiervon wurde zunächst eine Zusammenstellung der im Jahre 1920 erschienenen Zeitschriftenliteratur begonnen, die im Januar in Druck gegeben werden konnte. Sie umfaßt 1500 Titel und wird weiterhin alljährlich im Januar abgeschlossen und veröffentlicht werden. Sodann wurde die entsprechende Literatur der Jahre 1914—1919 gesammelt.

Diese größere Unternehmung ist dadurch notwendig geworden, daß die früher zugänglichen Übersichten über die Fachliteratur infolge des Krieges teils unterbrochen, teils überhaupt eingestellt sind und die Beschaffung der ausländischen Literatur, wie allgemein bekannt, erschwert worden ist. Die Aufnahme der ausländischen Literatur bedingt auch den großen Umfang dieser Arbeit, doch sind die internationalen Berührungen des Pflanzenschutzes so eng und so zahlreich geworden, daß für ein Institut wie die Biologische Reichsanstalt die Verfolgung der gesamten Literatur unumgänglich ist.

Ein Sachkatalog der vorhandenen Bücher soll sofort nach Fertigstellung der Literaturübersicht in Angriff genommen werden. Dabei wird auch die Aufstellung der Bücher eine weitergehende Gliederung erfahren müssen, so daß die Benutzung und Verwertung der Bücherei dadurch im Zusammenhang mit diesen Katalogen wesentlich erleichtert wird. Es ist hervorzuheben, daß diese Literaturarbeiten nicht nur im Interesse der Anstalt selbst unternommen werden, sondern daß sie durch Veröffentlichungen und Auskünfte auch den Pflanzenschutzstellen zugute kommen sollen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Beschaffung ausländischer Zeitschriften gewidmet. Hierfür bietet zurzeit der Austausch gegen die Veröffentlichungen der Anstalt das einzige Mittel. Der Austausch mit dem Ausland ist im Berichtsjahr

allmählich wieder in Gang gekommen und die Geneigtheit hierzu besteht jetzt bei fast allen Staaten und Instituten. Die ausländische Literatur wird noch ergänzt durch die Möglichkeit, Zeitschriften in der Staatsbibliothek und in den Dahlemer wissenschaftlichen Instituten zu benutzen. Mit den letzteren sind Listen der gehaltenen Zeitschriften ausgetauscht und diese sind auch dem Auskunftsbüro der deutschen Bibliotheken eingereicht worden. Hierdurch wird es ermöglicht, die wichtigeren Zeitschriften, auch soweit sie der Anstalt nicht durch Tausch erreichbar sind, zu benutzen.

Einer gewissen Ergänzung bedarf die Bücherei in der jetzt im Vordergrunde stehenden Richtung des praktischen Pflanzenschutzes. Diese Ergänzung, bei der es sich meist um kleinere Schriften handelt, wird allmählich nach Maßgabe der vorhandenen Mittel durchgeführt werden. Zugleich wird auch Sorge getragen, einzelne Laboratorien und die auswärtigen Zweigstellen der Anstalt mit den allernotwendigsten und täglich gebrauchten Handbüchern auszustatten.

Das Erscheinen der Publikationen der Anstalt erfolgt wieder regelmäßig und ist, wie erwähnt, schon für den Austausch gegen andere Zeitschriften, Berichte, Flugblätter usw. von wesentlicher Bedeutung. Zugleich mit dem Ausbau der „Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt" sind dabei Veröffentlichungen der Anstalt und ihrer Angehörigen in nichtamtlichen Organen in mehr beratender Weise zu regulieren. Die Herausgabe einer neuen Monatsschrift, „Der deutsche Pflanzenschutz", welche den praktischen Bedürfnissen der Organisation dienen und breitere Schichten der Interessenten mit dem Pflanzenschutz vertraut machen soll, wird vorbereitet.

Wissenschaftliche Sammlungen.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Laubert.

Die Erweiterung der Sammlungen und ihre starke Inanspruchnahme für die Zwecke des praktischen Pflanzenschutzdienstes, zur Unterstützung der Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt, der Hauptstellen für Pflanzenschutz und anderer wissenschaftlicher Fach- und Unterrichtsanstalten, insbesondere die Notwendigkeit, Präparate für Aufklärungszwecke herzustellen und abzugeben, machte eine Vermehrung des Hilfspersonals erforderlich. Deshalb wurde zur Unterstützung des botanischen Präparators eine junge Hilfskraft eingestellt und, nachdem die bisher vom zoologischen Laboratorium verwaltete zoologische Sammlung gleichfalls übernommen war, der zoologische Präparator, der nun in einer Hand vereinigten Leitung aller Sammlungen unterstellt.

Eine Vermehrung erfuhr die wissenschaftliche Sammlung besonders durch ein reiches Material an Belegstücken von parasitären Pilzen, Gallen, Mißbildungen und Pflanzenkrankheiten, die der Sammlungsvorsteher während der Kriegsjahre in Polen und im Berichtsjahre auf Rügen, am Südrande des Harzes, sowie in der Provinz Brandenburg gesammelt hatte. Außerdem trugen, wie in den Vorjahren, die bei der Auskunftsstelle eingehenden Einsendungen von Untersuchungsmaterial zur Vermehrung der Sammlung bei, wie auch die übrigen Beamten der Anstalt mehrfach Gelegenheit hatten, durch Einlieferung von

Material die Sammlung zu unterstützen. Dadurch war es möglich, in der Schausammlung besonders die Abteilungen der Krankheiten der Obst- und Gemüsepflanzen, der Gehölze und wilden Pflanzen, sowie der Pilze reichhaltiger auszustatten. Eine sehr erhebliche Vermehrung erhielt die Sammlung von Photographien und Diapositiven, die neu hergestellt wurden.

Die nach den Kriegsjahren dringend erforderlich gewordene und im Vorjahre begonnene Neuordnung der Sammlung konnte beträchtlich gefördert werden. Sie erstreckte sich nicht nur auf die wissenschaftliche Sammlung, sondern auch auf die Schausammlung, zu der im Laufe des Jahres die zoologische Schausammlung hinzugekommen war. Ein Plan zu einer den praktischen Bedürfnissen mehr Rechnung tragenden Umgruppierung der Sammlung wurde ausgearbeitet und zugrunde gelegt.

Eine der Hauptaufgaben bestand darin, die Sammlungen mehr als bisher allen Interessentenkreisen nutzbar zu machen. Mehrfach wurden Präparate verschiedenster Art für wissenschaftliche Fachinstitute und Unterrichtsanstalten hergestellt und abgegeben. Ebenso konnten die wissenschaftlichen Arbeiten einzelner Forscher durch Abgabe von Untersuchungsmaterial unterstützt werden. Den Pflanzenschutzstellen und auf Wunsch auch sonstigen Interessenten wurden Verzeichnisse der in der Anstalt vorhandenen Photographien und Diapositive zugeschickt, damit sie im Bedarfsfalle für Vortrags- und sonstige Aufklärungszwecke sich Bilder auswählen und gegen Erstattung der Herstellungskosten von der Anstalt beziehen können. Von dieser Neueinrichtung wurde in den weitestem Umfange Gebrauch gemacht, so daß auch die Sammlung in der Lage war, der Verbreitung der Kenntnisse von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen mit bestem Erfolge zu dienen.

Durch Zusammenstellung einer Sammlung für Ausstellungszwecke war es möglich, verschiedene öffentliche Ausstellungen zu beschicken; so konnte bei den Gartenbauausstellungen in den Vororten von Groß-Berlin, Steglitz, Lichterfelde und Lankwitz namentlich den Kleinsiedlern eine Reihe der wichtigsten Pflanzenkrankheiten und Schädlinge in Präparaten und Bildern vorgeführt werden.

Die Schausammlung in der Anstalt selbst wurde von zahlreichen Besuchern der Anstalt besichtigt. Außerdem konnten Führungen für Vereinigungen, Fachschulen, höheren Lehranstalten und dergleichen veranstaltet werden. Der Besuch der Sammlungen war bedeutend reger als in früheren Jahren und bewies, daß in allen Kreisen das Interesse für die Aufgaben der Anstalt, insbesondere des Pflanzenschutzdienstes, dauernd im Steigen begriffen ist.

Die im Vorjahre in Angriff genommene Neuanlage des landwirtschaftlich-botanischen Gartens, dessen Leitung dem Berichterstatter untersteht, wurde zu Ende geführt. Neben den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen wurden besonders die verschiedenen Unkräuter für Untersuchungs-, Beobachtungs- und Bildungszwecke gezogen und gehalten. Außerdem bot sich auch in diesem Jahre wieder Gelegenheit zu Beobachtungen über das Verhalten zahlreicher Obstsorten gegenüber Fusicladium und Apfelmehltau, über die Gloeosporiumkrankheit der Platanen und über einige andere Krankheiten und Schädlinge, sowie über den Einfluß ungewöhnlicher Witterungsverhältnisse auf die Pflanzenwelt. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen und anschließender Untersuchungen wurden veröffentlicht.

Laubert.

Die durch Gnomonia Platani Kleb. verursachten Erkrankungen der Platanen.

Der Zusammenhang der verschiedenen Pilzformen, die in den Entwickelungskreis des Pyrenomyzeten Gnomonia Platani Kleb. gehören, ist durch Klebahns eingehende Untersuchungen zur Genüge klargestellt. Wenn diesen Forscher auch in erster Linie der Pilz selbst interessierte, dessen bekannteste Form das Gloeosporium nervisequum (Fuck.) Sacc. ist, so hat er doch auch dessen Wirkungen auf die Platane, seine Bedeutung als Krankheitserreger, erörtert. Jahrelang fort-

Abb. 54. Platanenblätter mit dunklen Flecken längs der Blattnerven, verursacht durch den Platanenpilz.
Aus der „Gartenwelt" 1920.

gesetzte Beobachtungen und Untersuchungen, die gleichzeitig mit denen Klebahns von mir in Dahlem ausgeführt wurden, führten zu Ergebnissen, die mit den Darlegungen Klebahns über die Platanenkrankheit durchaus übereinstimmen. Sie bestätigen dieselben und ergänzen sie in einigen Punkten. Klebahn erwähnt auffällige, mehrere Zentimeter lange Wundstellen „an jungen federkiel- bis fingerdicken Zweigen", betreffs deren Entstehung er sagt, daß sie „höchstwahrscheinlich" mit der rindebewohnenden Form des Pilzes in Zusammenhang stehen. Er führt auch Gründe an für die Richtigkeit dieser seiner Ansicht, stellt letztere vorsichtigerweise indes nur als eine „Vermutung" hin. Nach meinen längere Zeit fortgeführten Beobachtungen über die Entstehung und das Fortschreiten der durch den Pilz hervorgebrachten Absterbungserscheinungen an Zweigen und Ästen

muß es als sicher angesehen werden, daß jene von Klebahn erwähnten, von Überwallungswülsten umgebenen Wundstellen, die man übrigens recht häufig auch noch an stärkeren Ästen und selbst an den Stämmen beobachten kann, tatsächlich ursprünglich durch den in der Rinde wachsenden Pilz hervorgerufen sind. Es gelang auch durch Übertragung der Sporen des Rindenpilzes in eine mit

Abb. 55. Austreibender Platanenzweig, unten mit gesunden, oben mit vertrockneten (durch den Pilz abgetöteten) Blattbüscheln.
Aus der „Gartenwelt" 1920.

der Nadel hervorgebrachte kleine Rindenverletzung an einer im Versuchshaus aufgestellten Topfplatane die Entstehung einer Zweigwunde ganz gleicher Art, auf der sich die Sporenlager des Pilzes entwickelten, hervorzurufen. Im Berichtsjahr trat der Platanenpilz vielerorts besonders schädigend auf, sowohl die Erscheinungen einer Zweigdürre und eines Verwelkens der sich entfaltenden Knospen und eben hervorgesproßten jungen Blattbüschel, wie braune Blattnervenflecke und Abfallen der Blätter verursachend. Über die Anfälligkeit der Platanenarten finden

sich in der Literatur nur ganz unvollständige und widersprechende Angaben. In einer Platanenkollektion in Dahlem zeigten sich am 17. Mai 1920 sowohl Platanus acerifolia Willd., zu der wohl die große Mehrzahl unserer angepflanzten Platanen gehört, wie Pl. racemosa Nutt., Pl. occidentalis L., Pl. orientalis L.,

Abb. 56. Austreibender Platanenzweig mit den Erscheinungen von Abb. 54 und 55. Aus der „Gartenwelt" 1920.

Pl. orientalis var. elongata L., Pl. acerifolia var. pyramidalis Bolle, Pl. cuneata Willd. sämtlich stark befallen, während Pl. orientalis var. insularis Kotschy ein nahezu gesundes Aussehen hatte.

Fusicladium- und Mehltaubefall einiger Apfel- und Birnensorten.

Das Berichtsjahr war besonders günstig zur Ausführung von vergleichenden Beobachtungen über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Obstsorten gegenüber gewissen Pilzkrankheiten. Im Obstgarten des Dahlemer Versuchsfeldes wurde

im besonderen das Auftreten des Apfelmehltaus und der Kernobst-Fusicladien geprüft. Die natürlichen Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse des Obstgartens können — mindestens für anspruchsvollere Obstsorten — nicht als besonders günstig bezeichnet werden. Die Witterungsverhältnisse 1920 waren, wenigstens zeitweise, entschieden fusicladiumfördernd. Dennoch trat sowohl Fusicladium wie Apfel-

Abb. 57. Zweigspitzendürre und krebsähnliche Wundstellen, verursacht durch die zweigbewohnende Form des Platanenpilzes. Aus der „Gartenwelt" 1920.

mehltau recht verschieden stark auf, so daß manche Sorten recht stark, andere weniger befallen und einige besonders widerstandsfähig, bzw. nur ganz unerheblich befallen waren. Nähere Angaben sind in der beigefügten Tabelle enthalten. In dieser bedeutet: 0 kein oder nur ganz unerheblicher Befall, × schwacher Befall, ! mittelstarker Befall, !! am stärksten befallen. Die Befallsstärke wird hierdurch allerdings nur relativ, nicht absolut zum Ausdruck gebracht. Die beigefügten Zahlen geben die Anzahl der beobachteten Bäume an.

Vergleicht man mit den vorliegenden Angaben die in der Literatur darüber enthaltenen, so finden wir, daß z. B. Liegels Winterbutterbirne, Grumbkower Butterbirne, Weiße Herbstbutterbirne, Forellenbirne, Roter Herbstkalvill sich auch

Abb. 58. Gesunde und mehltaukranke Blütendolde der Wintergoldparmäne.
Aus der „Gartenwelt" 1920 (Verlag Paul Parey).

Abb. 59. Gesunder und mehltaukranker Apfelzweig.
Aus der „Gartenwelt" 1920.

sonst als besonders fusicladiumanfällig gezeigt haben, während z. B. Gute Graue, Roter Eiserapfel, Ananas-Renette auch sonst oft als besonders widerstandsfähig angegeben werden.

An manchen Sorten war bereits Mitte Mai ein ziemlich heftiger Befall vorhanden, z. B. an Grumbkower Butterbirne und zwar nicht nur auf den Unterseiten der zum Teil noch in der Entwicklung begriffenen Blätter, sondern auch an den Blattstielen und hier und da auch so stark an den noch ganz kleinen jungen

Abb. 60. Virginischer Rosenapfel mit infolge Mehltaubefalls blattlosen Langtrieben am 22. Juli 1920.

Früchten samt ihren Stielen, daß diese verkrüppelten, abstarben und abfielen.[1]) Die Liegels Winterbutterbirnen waren, obwohl sie reich trugen, durchweg so stark befallen, daß verwendbare Früchte überhaupt nicht vorhanden waren.

[1]) Die Überwinterungsform des Pilzes fand sich bei dieser Sorte vielfach in Form von leicht übersehbaren Konidienpolstern an den Blattnarben des vorjährigen Holzes.

Recht auffallend waren bei vielen Apfelbäumen die durch den Apfelmehltau hervorgebrachten Deformationen, Verkümmerungs- und Vireszenzerscheinungen der Blumenblätter. Während die gesunden milchweißen Blumenblätter die bekannte breit ovale Form haben, sind die Blumenblätter der mehltaubefallenen Blütenbüschel gelblichgrün oder weißlichgrün, zum Teil etwas rot überlaufen und ganz schmal zungenförmig oder helmförmig nach innen gekrümmt. Außerdem erscheinen alle Blütenteile durch die feinen Oidiumketten des Mehltaus weiß;

	Äpfel	Fusicladium		Mehltau			Birnen	Fusicladium	
		An den Früchten	An den Blättern	An den Blüten	An den Blättern			An den Früchten	An den Blättern
13	Ananas-Renette . . .	0×	0×	×	0×!	12	Gute Graue	0	0
12	Cludius Herbstapfel .	0×	0×	!!	!!	12	Grumbkower Butterbirne	!!	!!
12	Virginisch. Rosenapfel	0×!	!	!!	!				
11	Wintergoldparmäne .	0 · !	0 · !	·	0 · !	7	Liegels Winterbutterbirne	!!	!
6	Roter Herbstkalvill .	×!!!	!!!	×	0×	5	Olivier de Serres . .	0	0
1	Kgl. Kurzstiel	0	0 ·	·	· !	2	Colomas Herbstbutterbirne	0	×
3	Weißer Winterkalvill .	0×	!!!		!	2	Gute Luise v. Avranches	0	0×
2	Roter Eiserapfel . . .	0	0	0	0	2	Grüne Sommermagdalene	0×	0
2	Gelber Bellefleur . .	0	·	0	0	2	Napoleons Butterbirne	×	0
2	Gravensteiner	×!	!	×	×	2	Rote Bergamotte . .	0	0
2	Baumanns Renette .	0	×	0	0	2	Williams Christbirne	0	0
2	Große Kasseler Renette	0×	0×	0	0	2	Weiße Herbstbutterbirne	!!!	!
2	Graue franz. „	0!	!	×	0	2	Birne von Tongres .	0	0
2	Harberts „ .	×!	×	0	0×	2	Marie Luise	0	0
2	Landsberger „	!	!	×	!	2	Sparbirne	0	0
2	Spätblühender Taffetapfel	!	×	0	0×	2	Clapps Liebling . . .	0	0
2	Weißer Astrachan . .	×!	!	!!	!	2	Amanlis Butterbirne (?)	0×	0×
2	Gelber Edelapfel . .	!	×	0	×	2	Baronin von Mello (?)	0	0
2	Minister v. Hammerstein	!!!	!	×	×	1	Forellenbirne . . .	!!	!
1	Muskat-Renette . . .	0	0	0	0	1	Köstliche von Charneu	!	
1	Schöner von Boskoop	—	0	—	0	1	Frau Luise Göthe . .	0	0
1	Charlamowsky . . .	×	×	0	0	1	Alexander Lucas Butterbirne	0	0
1	Ulzener Kalvill . . .	0	×	×	×	1	Neue Poiteau (?) . .	!	
1	Bismarckapfel	×	×	0	×	1	Hardenponts Butterbirne (?)	0	0
1	Weißer Klarapfel . .	0	0	0	×	1	Diels Winterbutterbirne (?).	!!	!
1	Grahams kgl. Jubiläumsapfel . . .	0	0	0	0	1	Mad. Verté (?) . . .	0	0
1	Peasgoods Goldrenette	0	×	0	0				
1	Conlons Renette (?) .	—	!	—	×				
1	Nathusius' Taubenapfel (?)	0	×		×				
1	Schwarzenbachs Renette (?)	0	×		0				
1	Schöner von Nordhausen (?)	×	!						

behaart. Die beigefügte Abbildung 1 zeigt einen gesunden und einen benachbarten mehltaukranken Blütenbüschel desselben Baumes, einer Wintergoldparmäne, am 21. April 1920. An den eben aus den Winterknospen hervorkommenden, erst einen Zentimeter langen, noch eingerollten jungen Blättern konnte vielfach, z. B. an Cludius Herbstapfel, schon am 30. März fruktifizierender Mehltau beobachtet werden. Bereits Mitte Mai stellte sich in zunehmender Menge Cicinnobolus auf dem Apfelmehltau ein. An Birnbäumen und Apfelfrüchten trat auf dem Versuchsfeld nirgends Mehltau auf.

Von sonstigen parasitären Krankheiten des Kernobstes wurde im Obstgarten durch feuchtes Wetter begünstigter, ungewöhnlich starker Moniliabefall an den reifenden Früchten der Grünen Sommermagdalene beobachtet. Nectria-Krebs fand sich nur in verhältnismäßig geringer Menge, und zwar nur an einigen Ananas-Renetten (Buschbäumen) sowie an einer Colomas Herbstbutterbirne.

Laubert.

VI. Deutscher Pflanzenschutzdienst.

Die bisherige Hauptstelle für Pflanzenschutz in Bromberg hat nunmehr in den Staatlichen Landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten in Landsberg a. W. ein neues Heim gefunden. Die Leitung hat wie bisher Professor Dr. Schander, der Vorsteher des Instituts für Pflanzenschutz an diesen Anstalten. Der Hauptstelle sind die Restteile der Provinzen Posen und Westpreußen sowie die brandenburgischen Kreise rechts der Oder ausschließlich Crossen zugeteilt worden.

Bei der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Sachsen, der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Dresden, ist eine besondere Abteilung für Pflanzenschutz eingerichtet worden.

Die Geschäfte der Hauptstelle für Oldenburg hat die Landwirtschaftskammer für Oldenburg übernommen. Leiter ist wie bisher der Winterschuldirektor Ökonomierat Huntemann in Wildeshausen.

Die Geschäfte des Leiters der Hauptstelle für Hamburg sind auf den Direktor des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg, Bei den Kirchhöfen 36, übergegangen. Der botanische Teil der Geschäfte wird von Professor Dr. Brick, der zoologische Teil von Dr. Lindinger geleitet.

Die Hauptstelle in Lübeck hat eine beträchtliche Erweiterung erfahren. Der Leiter, Professor Dr. Steyer, führt nunmehr die Geschäfte der Pflanzenschutzstelle im Hauptamt und ist bestrebt, den praktischen Pflanzenschutzdienst nach württembergischem und bayerischem Muster auszubauen. Erfreulicherweise hat die Bürgerschaft in voller Würdigung der Wichtigkeit des Pflanzenschutzes die geforderten Mittel bewilligt.

Der Arbeitsausschuß des Deutschen Pflanzenschutzdienstes tagte am 19. und 20. Februar und am 16. August 1920.

In der Sitzung am 19. und 20. Februar gab der Vorsitzende bekannt, daß der Antrag[1]) auf Bereitstellung besonderer Geld-

[1]) Vgl. „Mitt. aus der BBA.", Heft 18, S. 164.

mittel zur Erforschung der Getreidefliegen, sowie des Apfelmeltaues und des Obstschorfs vom Reichswirtschaftsministerium vorläufig abgelehnt worden ist.

Eine Vorschlagsliste für die Einführung einheitlicher deutscher Bezeichnungen für Pflanzenkrankheiten und -schädlinge wird den Hauptstellen zur Äußerung zugehen, sobald die Vorarbeiten abgeschlossen sind.

Zur Verhinderung der Einschleppung des Kartoffelkrebses wird eine Untersuchung der eingeführten Kartoffeln an der Grenze für nötig gehalten. Maßnahmen zur Durchführung der Untersuchung wird die Biologische Reichsanstalt anstreben.

Ebenso wird sie gebeten, auf die D. L. G. und durch die Landesregierungen auf die Landwirtschaftskammern und Saatbauvereine einzuwirken, damit die Hauptstelle bei der Saatenanerkennung selbst oder bei der Auswahl und Ausbildung der Personen dafür herangezogen wird. Die D. L. G. und die Landesregierungen haben sich inzwischen bereiterklärt, diese Wünsche zu erfüllen, soweit das nicht schon früher geschehen war.

Der Entwurf einer Anweisung für Besichtiger über die Wertbeurteilung der Pflanzenkrankheiten bei der Saatenanerkennung wird eingehend beraten. Angestrebt wird im Kartoffelbau vor allem der Nachbau der anerkannten Kartoffeln möglichst an verschiedenen Orten sowie die Einführung von Triebproben.

Zur Erforschung der als „Abbau" bezeichneten Erscheinungen werden besondere gemeinsame Versuche eingeleitet, die auch über die Möglichkeit der Klassifizierung von Kartoffelfeldern Aufschluß geben sollen.

Im Getreidebau wird mit Rücksicht auf den wiederholt festgestellten Fusariumbefall anerkannter Saaten eine genauere Untersuchung im Laboratorium für notwendig und durchführbar gehalten. Die Versuche zur Erforschung und Bekämpfung der Ölfruchtschädlinge werden von den beteiligten Stellen nach einem von der Biologischen Reichsanstalt aufzustellenden Plan durchgeführt werden und sich auf die Bekämpfung der Rapsglanzkäfer und Erdflöhe durch mechanische Mittel und Vergiftungen beschränken.

Über die eingeleiteten gemeinsamen Beizversuche berichtet Dr. Riehm eingehend.

In der Sitzung am 16. August 1920 gab Regierungsrat Dr. Riehm die Versuchsergebnisse der Beizversuche bekannt, die an anderer Stelle[1]) veröffentlicht werden.

Zwei Entschließungen, von denen sich die eine gegen die Ernennung eines besonderen Reichskommissars für Schädlingsbekämpfung, die andere gegen eine Trennung der Hauptstellen in entomologische und botanische richtet, werden der Biologischen Reichsanstalt zur Weitergabe überwiesen.

Die Anregung in der Vollversammlung am 11./12. Juni 1919,[2]) durch das Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft bei den Landesregierungen auf eine Verbesserung des Unterrichts im Pflanzenschutz zu bringen,

[1]) Vgl. Bericht der Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel, S. 137.
[2]) Vgl. „Mitt. der BRA.", Heft 18, S. 162.

hat nach Mitteilung des Vorsitzenden Entgegenkommen gefunden; eine weitere Verbesserung soll aber angestrebt werden.

Zur Frage der Bisamrattenbekämpfung werden von Regierungsrat Dr. Schwartz Leitsätze für die künftige Gestaltung der Bekämpfung vorgelegt; den Leitsätzen wird zugestimmt.

Als Maßnahme gegen die Einschleppung des Kartoffelkrebses wird die Überwachung der Einfuhr auch in Zukunft für notwendig gehalten; der Ausbreitung im Inlande soll durch den Anbau und durch die Verwendung krebsimmuner Sorten weiter entgegengearbeitet werden.

Den neuen Vorschlägen für die Kartoffelanerkennung haben die Hauptstellen stillschweigend zugestimmt. Die gewonnenen Erfahrungen sollen im Einvernehmen mit der D. L. G. praktisch weiter verwertet werden.

Der Beteiligung des Pflanzenschutzdienstes an der Landwirtschaftlichen Ausstellung in Leipzig unter der Leitung der Biologischen Reichsanstalt stimmt der Ausschuß zu.

Die von Professor Dr. Zimmermann vorgelegte Neubearbeitung der Anleitung für die Sammler wird der Biologischen Reichsanstalt überwiesen.

Einer Anregung, alle von den Gliedern des Deutschen Pflanzenschutzdienstes bearbeiteten Flugblätter in einheitlicher Gestalt herauszugeben, wird nicht zugestimmt.

An der diesjährigen Vollversammlung der Vertreter der Hauptstellen für Pflanzenschutz im Deutschen Reiche am 15. und 16. Oktober 1920 in Dahlem (Biologische Reichsanstalt) nahmen teil neben einem Vertreter des Reichsministeriums für Ernährung und Landwirtschaft der Direktor des Preußischen Landesökonomiekollegiums, Dr. von Altrock, sowie eine Anzahl von Vertretern der Wissenschaft und der Fachanstalten, die sich nichtamtlich mit dem Pflanzenschutzdienst befassen.

Die Vollversammlung beschäftigte sich zunächst mit den Maßnahmen für die weitere Förderung des Unterrichtes im Pflanzenschutz an den Universitäten, Hochschulen und landwirtschaftlichen Lehranstalten. Der Arbeitsausschuß hatte diese Frage bereits in seiner Sitzung am 16. August 1920 beraten und dabei in einer Entschließung gefordert, daß an den Hochschulen mehr über den praktischen Pflanzenschutz von den in der Praxis stehenden Phytopathologen gelesen werde. Nach eingehender Besprechung wurde die nachstehende Entschließung angenommen und dem Preußischen Landesökonomiekollegium übermittelt, das von der Preußischen Regierung beauftragt ist, Vorschläge für die Neuordnung des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens zu machen:

> „Die am 16. Oktober d. J. in der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft versammelten Vertreter des Pflanzenschutzes sind der Überzeugung, daß der Unterricht und die Ausbildung im Pflanzenschutz beim Studium der Landwirtschaft nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt werden. Insbesondere muß die Ausbildung der Landwirtschaftslehrer, die auch als Leiter von Bezirksstellen des Pflanzenschutzdienstes in Frage kommen, als unzulänglich bezeichnet werden. Die von den amtlichen Vertretern des Pflanzenschutzes im Deutschen Reiche bei den zuständigen Ministerien bereits vorgetragene Bitte, dem Pflanzenschutz

im Lehrplane der Landwirtschaftlichen Hochschulen und der Landwirtschaftlichen Institute der Universitäten gebührende Berücksichtigung zuteil werden zu lassen, wird von der Versammlung als vollberechtigt anerkannt. Die Versammlung bittet, darauf hinwirken zu wollen, daß für den Unterricht im Pflanzenschutz an den Landwirtschaftlichen Hochschulen und Instituten besondere Vorlesungen und Kurse eingerichtet werden. Es erscheint dringend erwünscht, den Pflanzenschutz als besonderes Prüfungsfach in den Plan der Prüfungen aufzunehmen. Von den geprüften Landwirtschaftslehrern, die in den Pflanzenschutzdienst treten wollen, sollte in Zukunft die Ableistung eines praktischen Arbeitsjahres bei einer Pflanzenschutzanstalt gefordert werden. Für die aus dem naturwissenschaftlichen Fachstudium hervorgehenden Pathologen muß eine Gelegenheit geschaffen werden, sich die unbedingt notwendigen Kenntnisse auf dem Gebiete der Land- und Forstwirtschaft anzueignen."

Dann wurden die Grundsätze für eine Zusammenarbeit der amtlichen Pflanzenschutzstellen mit den Vertretern der Wissenschaft und der nicht unmittelbar angeschlossenen Fachanstalten beraten. Diese Grundsätze sollen dazu dienen, die bisher bestehende Zersplitterung auf dem gemeinsamen Arbeitsgebiete, die allen Beteiligten schadete, zu beseitigen. Sie sollen ferner die zwischen den Zoologen, besonders den Entomologen, und den Botanikern entstandenen Gegensätze beseitigen, die sich durch die vielfach mißverstandene Entschließung des Arbeitsausschusses vom 16. August 1920[1]) noch vertieft hatten. Die Versammlung einigte sich auf die nachstehenden Richtlinien unter dem Vorbehalt, daß die außerhalb der Organisation stehenden Institute nur freiwillig und daher völlig zwanglos mitarbeiten.

Den nicht amtlich angeschlossenen Stellen sollen folgende Vorteile geboten werden:

1. Schnellere und bessere Unterrichtung über Vorgänge des amtlichen Pflanzenschutzes durch
   a) Einladung der nichtamtlichen Fachleute zu den Hauptversammlungen des Pflanzenschutzdienstes,
   b) Übersendung der Niederschriften über die Beschlüsse der Versammlungen;
2. Übernahme der gleichen Aufgaben wie gegenüber den Gliedern des amtlichen Pflanzenschutzdienstes durch die Biologische Reichsanstalt
   a) bei der Verteilung von Denkschriften (Mitteilungen, Flugblättern, Pressenotizen),
   b) bei der Versendung von Rundschreiben,
   c) bei der Vermittlung des Austausches von Veröffentlichungen und Belegmaterial;
3. Gewährung von Arbeitsplätzen in der Biologischen Reichsanstalt und ihren Zweigstellen;

[1]) Siehe S. 292.

4. Unterstützung bei der Beschaffung von Literatur und Untersuchungsmaterial, insbesondere auch durch Veranstaltung von Erhebungen über Pflanzenschutzfragen mit Hilfe des Pflanzenschutzdienstes.

Der amtliche Pflanzenschutzdienst dagegen verspricht sich von der Mitarbeit der nichtamtlichen Fachkreise

1. besondere Anregung für seine Arbeit infolge der Teilnahme dieser Kreise an den Beratungen und der dadurch bedingten Aussprache über die gemeinsamen Interessen;
2. Mitteilungen über Beobachtungen, die die Erhebungen über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen sowie die Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen fördern;
3. das Zustandekommen eines regen Gedankenaustausches auf dem gemeinsamen Arbeitsgebiete.

Ein festerer Zusammenschluß wird nur mit einzelnen größeren Fachanstalten angestrebt, die bereits jetzt amtlich im Pflanzenschutzdienst tätig, aber der Organisation nur indirekt angeschlossen sind. Die inzwischen von der Biologischen Reichsanstalt unternommenen Schritte haben jedoch ergeben, daß eine derartige Eingliederung voraussichtlich nur in Bayern, ohne eine Zersplitterung herbeizuführen, bei der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Neustadt a. d. H. durchführbar sein wird. Verhandlungen darüber schweben noch.

Zu der Frage, in welcher Form ein Ausbau des praktischen Pflanzenschutzdienstes möglich sei, erstattete Professor Dr. Schaffnit in Bonn einen eingehenden Bericht. Er hat im Jahre 1919 damit begonnen, besondere Pflanzenschutztechniker in der Rheinprovinz einzustellen.

Die Pflanzenschutztechniker haben die Aufgabe, dem Landwirt, Gärtner und Winzer in der Praxis mit Rat und Tat zu helfen, um das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen der Kulturpflanzen zu verhüten oder um ihre Bekämpfung planmäßig durchzuführen. Hierbei kommen besonders das Beizen des Getreides, das Bespritzen und Bestäuben im Wein- und Obstbau, das Anlegen von Leimringen und Fanggürteln und die Bekämpfung der Feldmäuse in Betracht. Für diese Aufgaben werden die Techniker, von denen der Besuch einer Wein- und Obstbauschule als Vorbildung verlangt wird, in einem zehn- bis vierzehntägigen Kursus besonders vorgebildet.

Für die Besoldung stehen bis jetzt etwa 100 000 ℳ zur Verfügung; 60 000 ℳ stammen von den landwirtschaftlichen Genossenschaften, je 20 000 ℳ von der Landwirtschaftskammer und von einzelnen Kreisen. Diese Mittel reichen für etwa 6 Techniker, während im ganzen zwölf erforderlich sind.

Um die Mehrkosten aufzubringen, fordert der Referent Beiträge des Reiches, der Provinzen und Kreise oder eine nach der Zahl der bebauten Hektare abzustufende Umlage, die von den Besitzern zu erheben ist.

Der Vertreter des Reiches kann Beiträge nicht in Aussicht stellen und führt aus, daß der Pflanzenschutz nach Artikel 12 der Reichsverfassung Sache der Länder sei, solange das Reich von seinem Recht der Pflanzenschutzgesetzgebung auf Grund des Artikels 7, Ziffer 8, keinen Gebrauch gemacht habe.

Die Anträge auf Bewilligung von Mitteln sind daher in erster Linie an die Landesregierungen zu richten, denen es frei steht, auch die landwirtschaftlichen

Körperschaften dazu heranzuziehen. In der Besprechung herrscht Übereinstimmung darüber, daß die jetzige Lage der Hauptstellen unhaltbar ist und ihnen nicht gestattet, praktischen Pflanzenschutz zu treiben. Die Biologische Reichsanstalt wird daher gebeten, möglichst bald eine gemeinsame Besprechung von Vertretern des Reiches, der Landesregierungen, der landwirtschaftlichen Körperschaften und des Pflanzenschutzdienstes herbeizuführen, in der die finanziellen Grundlagen für den weiteren Ausbau des Pflanzenschutzdienstes beraten werden sollen.

Professor Dr. Korff führt aus, daß auch in Bayern der Pflanzenschutzdienst in der von Schaffnit angestrebten Richtung, aber mit anderen Mitteln ausgebaut worden sei. Nachdem zunächst im Kampf gegen die Überhandnahme der Bisamratten besondere Fänger angestellt worden waren, wird jetzt angestrebt, diese Fänger, nachdem sie in einem Kursus eine besondere Ausbildung dafür erhalten haben, auch zur Bekämpfung der schädlichen Nager heranzuziehen. Für die Nagerbekämpfung durch die Bisamrattenfänger zahlen die Landwirte besondere Gebühren an die Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Die Fänger erhalten einen Teil dieser Gebühren und des Gewinnes, den die Landesanstalt bei der Lieferung der vorgeschriebenen Mittel erzielt. Mit dem Umsatz dieser Mittel, der wieder von den erzielten Erfolgen abhängt, wachsen auf diese Weise auch die Einnahmen der Fänger. Vielfach haben sich Kriegsbeschädigte diesem Berufe zugewandt. Im Jahre 1921 wird der Bayerische Staat für die Bisamrattenbekämpfung voraussichtlich etwa 61 000 ℳ aufwenden.

Für das Beizen des Getreides ist ein besonderer Arbeitsdienst eingerichtet worden, der von den Inhabern der Auskunftsstellen (Vorstände der landwirtschaftlichen Winterschulen) beaufsichtigt und von sogenannten Obmännern (ehemaligen Landwirtschaftsschülern) gehandhabt wird. Sie erhalten ihre Ausbildung in besonderen Beizkursen, für die im Jahre 1920 20 000 ℳ — wiederum vom Staat — zur Verfügung gestellt worden sind. Es wird angestrebt, in jeder Gemeinde einen Obmann einzusetzen und ihn für seine Tätigkeit in ähnlicher Weise wie die Schädlingsvertilger zu entlohnen.

Inzwischen hat die Landesversicherungskammer in Bayern die Frostschädenversicherung aufgenommen. Die Schätzer müssen daher auch die durch Krankheiten und Schädlinge hervorgerufenen Schäden kennen, um sie als nicht ersatzpflichtig bei der Beurteilung auszuschalten. Die Landesanstalt für Pflanzenschutz hat es übernommen, die Schätzer auszubilden, dabei aber verlangt, daß diese von der Versicherungskammer angewiesen werden, den Meldedienst im Pflanzenschutzdienst zu übernehmen. Sie sollen später auch im Arbeitsdienst ausgebildet werden, um dann leitend tätig zu sein. Als Schätzer im Gartenbau werden besonders Baumwarte und Gärtner herangezogen, die sehr eifrig und geeignet sind, weil sie durch diese Tätigkeit eine Hebung ihrer Stellung und wirtschaftliche Vorteile erreichen.

Durch dieses Abkommen hofft man, ohne besondere Unkosten den Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaft und dem Gartenbau in erweitertem Maße nutzbar zu machen und auf eigene Füße zu stellen. Über Einzelfragen der Organisation und der Kostenverteilung schweben noch Verhandlungen. Auch eine Neuorganisation und Vergrößerung der Abteilung für Pflanzenschutz an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München ist beantragt und zu erwarten.

Dr. Lang, Hohenheim, berichtet, daß auch in Württemberg ein ähnlicher Beizdienst auf Grund der Bundesratsverordnung über die Bekämpfung von Krankheiten zur menschlichen Ernährung oder zur Fütterung dienender Pflanzen vom 30. August 1917 eingerichtet worden ist. Dieser Beizdienst hat ebenso wie schon die Mäusebekämpfung im Jahre 1907 und 1910 einen so guten Erfolg gehabt, daß die Landwirtschaft Vertrauen zum Pflanzenschutz faßte, das auch die jetzt in Württemberg eingerichtete Landwirtschaftskammer teilt. Sie hat auch den Vertrieb der Pflanzenschutzmittel übernommen, wobei aber der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim die Aufsicht und Kontrolle verbleiben. Zurzeit wird angestrebt, in jeder größeren Gemeinde möglichst den tüchtigsten Landwirt als wird angestrebt, in jeder größeren Gemeinde möglichst den besten Landwirt als Vertrauensmann soweit im Pflanzenschutz auszubilden, daß er die wichtigsten Schädlinge und Krankheiten erkennen und bekämpfen kann. Die Kammer hat weiter vorgeschlagen, auch je einen Vertrauensmann für den Acker- und Pflanzenbau aufzustellen. Diese drei Männer sollen im Benehmen mit den Ortsvereinen ausgewählt werden. Die Vertrauensmänner für den Pflanzenschutzdienst sollen nur praktische Arbeit leisten und die Mittel und Apparate für ihre Tätigkeit durch Vermittlung der Kammer heranschaffen. Sie erhalten für ihre Arbeit eine Entschädigung nach den üblichen Sätzen und einen Gewinnanteil vom Vertrieb der Mittel und Apparate. Über diesen Vertrauensmännern soll in jedem Oberamt ein Bezirksmeister stehen, der später als Beamter der Kammer angestellt wird. Die Persönlichkeiten werden mit großer Sorgfalt ausgewählt und in Hohenheim ausgebildet. Die Winterschulen kommen bei der Organisation dieses Arbeitsdienstes nicht mehr unmittelbar in Betracht; trotzdem bleibt ein reger Verkehr zwischen ihnen, der Kammer und der Landesanstalt bestehen. Die Durchführung der Organisation wird einige Jahre erfordern, dann wird die Organisation aber auch imstande sein, wirklich praktische Arbeit im Pflanzenschutz zu leisten.

Die in der Rheinprovinz, Bayern und Württemberg getroffenen Maßnahmen, um den bisherigen Beobachtungsdienst in einen praktischen Arbeitsdienst für den Pflanzenschutz umzuwandeln, unterscheiden sich grundsätzlich dadurch, daß in der Rheinprovinz und in Württemberg besondere Kräfte im Haupt- oder Nebenamt angestellt werden, die alle Zweige der Schädlingsbekämpfung kennen, lehren und ausüben müssen. In Bayern dagegen schafft man für die einzelnen Zweige des Pflanzenschutzdienstes (Bekämpfung der Nager, Getreidebeizung usw.) besondere Kräfte. Welche Maßnahme vorteilhafter ist, können erst die Zeit und die Praxis lehren.

Jedenfalls schaffen aber diese Maßnahmen Möglichkeiten, die wissenschaftlichen Arbeiten der Hauptstellen praktisch nutzbar zu machen und sie in wirtschaftliche Werte umzuwandeln. Die Versammlung war sich darüber einig, daß gerade diesem Ziel, jetzt, wo der Pflanzenbau in der Volkswirtschaft eine so große Bedeutung hat, mit allen Mitteln zugestrebt werden müsse, und beschloß daher, den Herrn Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft durch die nachstehende Entschließung zu bitten, für die Bereitstellung der erforderlichen Geldmittel einzutreten:

„Die Versammlung der Leiter der Hauptstellen für Pflanzenschutz im Deutschen Reiche bittet das Reichsministerium, Mittel zum Ausbau

eines praktisch wirksamen Pflanzenschutzes im Reiche bereitzustellen. Die Mittel sollen restlos verwendet werden zur Bestellung von besonders im praktischen Pflanzenschutz ausgebildeten Personen, die die praktischen Landwirte in der Ausführung aller Pflanzenschutzmaßnahmen unterweisen."

Von Dr. Lang, Hohenheim, werden Kurse über die Grundfragen des Pflanzenbaues für die im Pflanzenschutzdienst tätigen leitenden Personen angeregt, um die bei den Pathologen häufig nicht genügenden Kenntnisse auf diesem Gebiete zu vertiefen. Die Wichtigkeit der Kurse wird von der Versammlung anerkannt, doch wird besonders betont, daß gerade auf dem Gebiete des praktischen Pflanzenbaues gründliche Ausbildung not tut und Kurse immer nur ein Notbehelf sein könnten. Die Biologische Reichsanstalt hat sich mit bekannten Dozenten in Verbindung gesetzt, die aber die Kurse abgelehnt haben, weil sie überlastet sind und sich von denselben keinen Nutzen versprechen. Vorläufig ist daher mit solchen Kursen nicht zu rechnen.

Professor Dr. Korff, München, berichtet dann eingehend über die Möglichkeit, das Sammlungs- und Ausstellungsmaterial nach dem bei der Landesanstalt in München bereits seit langem eingeführten Oswaldschen Weltformat einheitlich zu gestalten.

Die Absicht der Biologischen Reichsanstalt, unter Mitwirkung der Hauptstellen den Deutschen Pflanzenschutzdienst auf der Landwirtschaftlichen Ausstellung im Juni 1921 in Leipzig darzustellen, findet regen Anklang. Bei den Ausstellungen sollen die für den Bereich des Ausstellungsortes zuständigen Hauptstellen besonders hervortreten.

Regierungsrat Dr. Schwartz, Dahlem, gibt eine eingehende Beschreibung der Bisamratte, ihrer Lebensweise und wirtschaftlichen Bedeutung und schildert die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Bisamrattenfrage.

Um die einheitliche Durchführung der Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung zu sichern, wird die Reichsregierung nach Abschluß der Verhandlungen mit der Tschechoslowakei, mit den Regierungen von Bayern und Sachsen in Verbindung treten.[1])

In der Besprechung werden auch die Gesetzentwürfe über die Regelung des Pflanzenschutzes und des Verkehrs mit chemischen Pflanzenschutzmitteln erwähnt. Sie werden nach Beendigung der juristischen Prüfung auch den Vertretern des Pflanzenschutzdienstes zur Stellungnahme zugehen.

Professor Dr. Hase, Dahlem, hält eine bessere Aufklärung und Übertragung der praktischen Bekämpfung an die Privatwirtschaft für vorteilhafter als gesetzliche Maßnahmen, weil die Aussicht auf einen geschäftlichen Erfolg mehr wirkt als alle Strafandrohungen.

Nach eingehender Besprechung, bei der auch Dr. Köck von der Staatsanstalt für Pflanzenschutz in Wien über die Tätigkeit der Österreichischen Pflanzenschutz G. m. b. H. berichtet, stellt sich die Versammlung auf den Standpunkt, daß nach

[1]) Vgl. Bericht des Laboratoriums für allgemeinen Pflanzenschutz, S. 20.

den Erfahrungen mit den Kriegsgesellschaften in Deutschland weder eine Monopolisierung der Bekämpfung noch eine solche des Handels mit Pflanzenschutzmitteln erwünscht sei.

Der Biologischen Reichsanstalt wird es überlassen, den Zeitpunkt der nächsten Sitzung zu bestimmen. Plett.

Verzeichnis der im Jahre 1920 aus der Anstalt hervorgegangenen Veröffentlichungen.

1. Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Band 10, Heft 3 (Preis 18 *M*).

Die Schädlinge und Krankheiten der Kokospalme;
Die Schädlinge und Krankheiten der Sorghumhirse (Mtama) in Ostafrika;
Die wilden Seidenraupen in Ostafrika;
Die stachellosen Bienen (Trigonen) in Ostafrika und das Hummelwachs.
Von Reg.-Rat Dr. H. Morstatt.

Band 10, Heft 4 (Preis 15 *M*).

Untersuchungen über die Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers. Von Reg.-Rat Dr. Ernst Scherpe.
Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelblüte und -frucht. Von Dr. H. Reiling.

2. Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Heft 18: Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1919. Fünfzehnter Jahresbericht, erstattet vom Direktor, Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Appel. (Preis 12 *M*.)
Heft 19: Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Jahre 1919. Von Regierungsrat Dr. E. Riehm. (Preis 3,50 *M*.)

3. Flugblätter aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Nr. 10: Der Hamster, neubearbeitet von Reg.-Rat Dr. M. Schwartz,
„ 11: Die Rübenmüdigkeit, neubearbeitet von Reg.-Rat Dr. M. Schwartz,
„ 14: Die Monilia- (Sclerotinia-) Krankheiten unserer Obstbäume und ihre Bekämpfung, neubearbeitet vom Direktor, Geh. Reg.-Rat Professor Dr. O. Appel,
„ 17: Der Krebs der Obstbäume und seine Behandlung, neubearbeitet vom Direktor, Geh. Reg.-Rat Professor Dr. O. Appel,
„ 44: Der Wurzelbrand der Rüben, neubearbeitet von Reg.-Rat Dr. L. Peters,
„ 64: Die Bisamratte. Von Reg.-Rat Dr. M. Schwartz.

4. Kleinere Aufsätze in den Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

Stück 9: Vordringen der Bisamratte von Böhmen nach Deutschland,
„ 13: Der Nutzen des Maulwurfs,
„ 14: Maßnahmen zur Bisamratten-Bekämpfung in Sachsen,
„ 18: Sammlung von Mitteln und Apparaten zur Bekämpfung von Mäusen und schädlichen Nagetieren,
„ 19: Bekämpfung der Erkrankungen von Setzlingen und Stecklingen,
„ 19: Pflanzenschädlinge (Getreideblumenfliegen, Gartenhaarmücke, Fritfliegen),
„ 25: Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Unglücksfällen beim Gebrauch von arsenhaltigen Mitteln (Schweinfurter Grün, Uraniagrün usw.) gegen Pflanzenschädlinge, insbesondere gegen den Heu- und Sauerwurm. (Gemein-

schaftlich bearbeitet vom Reichsgesundheitsamt und der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft),
Stück 36: Die Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste,
„ 37: Verbreitung des amerikanischen Stachelbeermehltaus,
„ 37: Die Sperlingsplage,
„ 38: Welches Beizmittel eignet sich am besten zur Steinbrandbekämpfung?
„ 43: Nützlichkeit oder Schädlichkeit des Maulwurfes,
„ 44: Prüfung von Pflanzenschutzmitteln,
„ 45: Beispiele erfolgreicher Beizung,
„ 46: Die Wasserratte,
„ 47: Lehrgänge für Bienenzüchter,
„ 48: Einschleppungsgefahr von Getreidekapuzinern und argentinischer Ameise,
„ 48: Kornkäfer und Mehlmotte,
„ 49: Auftreten der Hessenfliege.

5. Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau.

Heft 2: Der Kartoffelschorf. Von H. W. Wollenweber. (Preis 7,50 *M.*)
Heft 3: Der Einfluß der Nährstoffe auf die Qualität der Kartoffel. Von Dr. Adolf Kraft. (Preis 7,50 *M.*)
Heft 4: Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1919. Von P. Knorr. (Preis 10 *M.*)

6. Sonstige Veröffentlichungen.

Appel, Die Pflanzkartoffel. 2. neubearbeitete Auflage. (Landw. Hefte Nr. 35.)
—, Die wichtigsten Pilzkrankheiten der Kulturgewächse. Beispiele von wichtigen, durch Tiere hervorgerufene Pflanzenkrankheiten in „Hager-Mez, Das Mikroskop und seine Anwendung. 12. Auflage".
—, Neuzeitlicher Kartoffelbau. Vortrag, gehalten in der außerordentlichen Hauptversammlung des Märkischen Saatbauvereins am 18. Februar 1920. (Geschäftsbericht des Vereins, Prenzlau 1920.)
Erlenmeyer, E., und Hilgendorff, G., Optisch aktive Zimtsäuren und die bei ihrer Bildung nebenher entstehender Zinnamate der Weinsäure. (Biochem. Zeitschrift, Bd. 103.)
Börner, Denkschrift zur Organisation der Rebenzüchtung in Deutschland. (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Stück 51, 1920.)
—, Stammesgeschichte der Hautflügler. (Biologisches Zentralblatt, 39. Bd., April 1919.)
—, Arthropoda, Gliederfüßler: Klassenübersicht, Ordnungsübersicht der Hexapoden, Apterygoten und Lepidopteren (Brohmers Fauna von Deutschland, 2. Auflage, 1920.)
—, Bericht über die mit Unterstützung der wissenschaftlichen Abteilung des Reichsausschusses für pflanzliche und tierische Öle und Fette im Jahre 1919 ausgeführten Arbeiten zur Erforschung und Bekämpfung der Ölfruchtschädlinge. (Als Handschrift gedruckt, 1920.)
— und Blunck, Zur Lebensgeschichte und Bekämpfung des Rapsglanzkäfers und der Raps- und Kohlerdflöhe. (Ill. Landw. Zeitung vom 28. Juni 1919.)
—, Larven der Flohkäfergattung Phyllotreta. (Ill. Landw. Zeitung vom 20. September 1919.)
Broili, Zum Abbau der Kartoffel. (Deutsche Landw. Presse, Nr. 35.)
—, Solanum edinense Berthault, ein für die Landwirtschaft wertvoller Kartoffelbastard. (Deutsche Landw. Presse, Nr. 50.)
—, Beiträge zur Pflanzenzüchtung I. (Mit Abb.) (Deutsche Landw. Presse, Nr. 64.)
—, Beiträge zur Pflanzenzüchtung II. (Deutsche Landw. Presse, Nr. 75.)
—, Versuch der Beschreibung einer Kartoffelblüte. (Fühlings Landw. Zeit., Heft 17/18.)

Schwartz, M., Der deutsche Pflanzenschutzdienst. (Handelsblatt für den deutschen Gartenbau 35, 1920, S. 364.)
—, Pflanzenschutz. (Der Tag. Berlin, 28. Dezember 1920.)
Riehm, Getreidekrankheiten. Eine Zusammenstellung der wichtigeren im Jahre 1915—18 veröffentlichten Arbeiten. (Zentralbl. f. Bakteriologie, Abt. 2, Bd. 51, S. 449.)
—, Sichtung der Pflanzenschutzmittel. (Handelsblatt für den deutschen Gartenbau, Bd. 35, S. 274.)
—, Fusariumschäden an Roggen. (Deutsche Landw. Presse, Nr. 47, S. 298.)
—, Über Pflanzenkrankheiten. (Nachrichten aus dem Klub der Landwirte, Bd. 53, Nr. 628, S. 13.)
—, Das Beizen des Getreides. (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Bd. 35, S. 596.)
—, Die Regelung des Handels mit Pflanzenschutzmitteln. (Angewandte Botanik, Bd. 2, S. 302.)
Laubert, Schmarotzerpilze und Pflanzenkrankheiten aus Polen und Masuren. (Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 52.)
—, Biologisches über Peronosporaceen. (Gartenflora, 67.)
—, Zur Frage der Übertragbarkeit der Peronosporaceen mittels der Samen der Wirtspflanze. (Gartenflora, 68.)
—, Phänologische und pflanzenpathologische Notizen aus dem Jahre 1919. (Gartenflora, 68.)
—, Auffällige Blattschäden an Roßkastanien. (Gartenflora, 68.)
—, Botanisches über den Rosenrost. (Handelsblatt für deutschen Gartenbau, 34.)
—, Vom Rosenmehltau und seiner Bekämpfung. (Handelsblatt für den deutschen Gartenbau, 35.)
—, Ungewöhnliche Flecke an Äpfeln und Birnen. (Deutsche Obstbauzeitung, 65.)
—, Honigtaubildung nicht tierischen Ursprungs. (Deutsche Obstbauzeitung, 65.)
—, Laubfall und Wetter im November 1919. (Deutsche Landw. Presse, 47.)
—, Ungewöhnlich frühes Auftreten des Apfelmehltaues. (Deutsche Landw. Presse, 47.)
—, Eine noch zu wenig beachtete Krankheit des Steinobstes. (Deutsche Landw. Presse, 47.)
—, Bemerkungen über die Rostempfänglichkeit der Rosen. (Gartenwelt, 24.)
—, Befall von Apfelblüten durch Apfelmehltau. (Gartenwelt, 24.)
—, Rätselhafte Schädigungen junger Aralien- und Evonymusblätter. (Gartenwelt, 24.)
—, Gibt es Pilzkrankheiten? (Gartenwelt, 24.)
—, Die Platanenkrankheit. (Gartenwelt, 24.)
—, Was jeder Gärtner über die schädlichen Krankheiten unserer Obstgewächse wissen soll. (Gartenwelt, 24.)
—, Hat der Herbst 1920 außerordentliche Witterungsverhältnisse gebracht? (Gartenwelt, 24.)
—, Ringrisse an Äpfeln und Tomaten. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 20.)
—, Beobachtungen und Bemerkungen über die Fusicladium-Anfälligkeit einiger Obstsorten. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 21.)
—, Mehltau oder Meltau, Honigtau und Rußtau. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 21.)
—, Die Blattfallkrankheit der Johannisbeer- und Stachelbeersträucher. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 21.)
—, Schäden an Obstblättern. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 21.)
—, „Teerflecke" auf Ahornblättern. (Praktischer Ratgeber im Obst- und Gartenbau, 35.)
Morstatt, Pflanzenkrankheiten in den Tropen. (Tropenpflanzer, 23, 1920, Nr. 4.)
—, Die Herzfäule der Kokospalmen. Eine pflanzenpathologische Studie. (Beiheft Nr. 3 zum Tropenpflanzer Bd. 20, 1920.)

Morstatt, Das Schwärmen der Termiten. (Kosmos, 17, 1920, Heft 6.)
—, Über einige Ergebnisse der Termitenforschung. (Biologisches Zentralblatt, 40, 1920, S. 415—427.)
—, Weitere Beobachtungen über das Auftreten der Wollaus in Ägypten. (Zeitschrift f. angewandte Entomologie, 7. Bd., S. 197.)
—, Unsere Obstbaumschildläuse. (Mikrokosmos, Oktober 1920.)
—, Die Entwicklung der Pflanzenpathologie und des Pflanzenschutzes. (Naturwiss. Wochenschr. 1920, Nr. 52.)
Zacher, Neue und wenig bekannte Spinnmilben. (Zeitschrift für angew. Entomologie, VII. Bd., 1. Heft.)
—, Insekten und Milben als Schädlinge der häuslichen Vorräte. (Land und Frau, 4. Jahrg., Nr. 20.)
—, Schaben als Schädlinge in Gewächshäusern. (Gartenflora, Jahrg. 69, Nr. 13/14.)
Schlumberger, Zwiebelkrankheiten im Winterlager. (Ill. Landw. Zeitung 1920, S. 20, Nr. 7/8.)
—, Neuere Forschungen über Blattrollkrankheit und ihre Bedeutung für den Kartoffelbau. (Der Kartoffelbau 1920, 4. Jahrg., Nr. 1.)
—, Kartoffelbau und Pflanzenschutzmittel. (Deutsche Landw. Presse 1920, Nr. 20, S. 153.)
—, Pflanzenschutz und Sortenfrage im Kartoffelbau. (Fühlings Landw. Zeitung 1920, Nr. 7/8.)
—, Die Hagelabschätzung und ihre Unterstützung durch die Wissenschaft. (Deutsche Landw. Presse 1920, Nr. 28/29, 30/31.)
—, Verletzungen am Sommerroggen und ihr Einfluß auf Entwicklung und Ernte. (Ill. Landw. Zeitung, 1920, Nr. 49/50.)
—, Der Pflanzenschutz im landwirtschaftlichen Unterricht. (Fühlings Landw. Zeitung, 1920, Nr. 17/18.)
Hase, Albr. Über die praktische Ausgestaltung des Unterrichts in Schädlingskunde. (Naturwissenschaftliche Monatshefte f. d. biologischen, chemischen, geogr. und geologischen Unterricht, Bd. 19, 1920.)
—, Über den Putzvorgang bei der Schlupfwespe Lariophagus distinguendus (Först). (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. 19, 1920.)
—, Über die erste deutsche forstentomologische Feldstation. (Zeitschrift für angewandte Entomologie, Bd. 6, 1920.)
—, in Gemeinschaft mit F. Flury, Blausäurederivate zur Schädlingsbekämpfung. (Münchener mediz. Wochenschrift, Nr. 27, 1920.)
—, Über technische Biologie, ihre Aufgaben und Ziele, ihre prinzipielle und wirtschaftliche Bedeutung. (Zeitschrift f. technische Biologie, Bd. 8, 1920.)
Seeliger, R., Über einige physiologische Wirkungen des Osmiumtetroxydes. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. 38, S. 176, 1920.)
Blunck, H., Dytiscus latissimus L., der Breitrand. (Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde, 1918, Nr. 9.)
—, Die niederen tierischen Feinde unserer Gespinstpflanzen. (Ill. Landw. Zeitung, 40. Jahrg., Nr. 57/58.)
Borchert, Die Biene und ihre Krankheiten. Nach einem Vortrag, gehalten auf der Jubiläumsversammlung des Verbandes hessischer Bienenzüchter in Hanau a. M. am 25. und 26. Juli 1920. (Die Biene, September und Oktober 1920.)
Speyer, W., Die Pharynxmuskulatur der Larve von Dytiscus marginalis L. (Zool. Anzeiger, Bd. 1, 1920. Seite 243—250.)
—, Die lokomotorischen Extremitäten der Larve von Dytiscus marginalis L. Eine vergleichende anatomische Studie. (Schrift. der Physik-ökonomischen Gesellschaft, Königsberg i. Pr., 1920, Seite 43—54.)

Rabbas, Die Errichtung der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt, ihre Bedeutung und ihre Aufgaben. (Aschersleber Anzeiger v. 8. März 20.)
—, Die Brennfleckenkrankheit der Bohnen. (Aschersleber Anzeiger und Aschersleber Tageblatt, 28. März 20.)
—, Der Amerikanische Stachelbeermehltau. (Ebenda, v. 25. April 1920.)
—, Die Kleeseide und ihre Vernichtung. (Ebenda vom 12. September 1920.)
—, Das Beizen unserer Getreidearten. (Ebenda, 29. September 1920.)
Pape, Maßnahmen zur Bekämpfung von Obst- und Gemüseschädlingen im Spätwinter und Frühjahr. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau. 1919, Jahrgang 20, Nr. 50 u. 51 und 1920, Jahrg. 21, Nr. 1—7.)
—, Der Erdbeerstecher, ein gefürchteter Feind unserer Erdbeeranlagen. (Ebenda, Jahrg. 1921, Nr. 17.)
—, Stickstoffsammler. (Ebenda, Nr. 22.)
—, Die Monilia-Fruchtfäule des Obstes. (Ebenda, Nr. 27.)
—, Die Keimung der eingelagerten Kartoffeln. (Hilf Dir selbst, Jahrg. 4, Nr. 30.)
—, Pflanzenschutz. („Natur", XII. Jahrg., Heft 3—4.)
—, „Krebs" und „Schorf" der Kartoffel. Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 1920, Jahrg. 21, Nr. 37.)
Wille, Joh., Blausäuredurchgasung und Lebensmittel. (Gesundheits-Ingenieur, 43. Jahrg., 1920.)
—, Beiträge zur Kenntnis der Respirationsorgane an Tachinenpuppen. (Zoologischer Anzeiger, Bd. 52, 1920.)
—, Biologie und Bekämpfung der deutschen Schaben. (Monographien zur angew. Entomologie, Nr. 5, Verlag P. Parey, Berlin 1920.)
Ert, Beiträge zur Kenntnis des Rapsglanzkäfers Meligethes aeneus. (Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 86, 1920, Abt. A, Heft 9.)
—, Über die Vergrößerungszahl und den Reduktionsmaßstab. (Naturw. Monatshefte f. d. biologischen, chemischen, geogr. und geologischen Unterricht, 1920.)
—, Der Frostspanner und seine Bekämpfung. (Aschersleber Anzeiger und Aschersleber Tageblatt v. 13. November 1920.)

7. Veröffentlichungen aus dem Forschungsinstitut für Kartoffelbau.

Snell, K., Die physiologischen Grundlagen für die zweckmäßige Aufbewahrung der Kartoffeln. (Deutsche Landw. Presse Nr. 7.)
—, Arbeiten und Ziele des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau. (Zeitschr. f. Spiritusindustrie, S. 313.)

Kleinere Aufsätze in der Zeitschrift „Der Kartoffelbau":

—, Die Entwicklung des Kartoffelbaues in Sachsen. (Nr. 6/7.)
—, Sortenkenntnis. (Nr. 10/11.)
—, Die physiologische Wirkung der Stallmist- und Gründüngung. (Nr. 21.)
—, Gegen Krankheit widerstandsfähige Kartoffelsorten (Nr. 23/24.)
—, Die Ausstellung von Kartoffelsorten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau. (Nr. 25/26.)
Wollenweber, H. W., Der Kartoffelschorf. (Der Kartoffelbau, 4. Jahrg., Nr. 1, 1920.)
—, Das Forschungsinstitut für Kartoffelbau. (Deutsche Landw. Presse, Nr. 41. 1920.
—, Die Bewertung von Kartoffelsorten nach ihrer Widerstandskraft gegen Krankheiten. (Deutsche Landw. Presse, Nr. 83, 1920.)

Druck von Gebr. Unger in Berlin,
Bernburger Straße 30.